

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI SISWA**



UNIVERSITAS TERBUKA

**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Dasar**

Disusun Oleh :

HAVIZ KURNIAWAN

NIM. 500638484

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS TERBUKA

JAKARTA

2018

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN DASAR

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul “ **PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA**” adalah hasil karya saya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik

Bandung, Januari 2018

Yang Menyatakan



aviz Kurniawan
NIM. 500638484

ABSTRAK

“PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA”

Haviz Kurniawan
peacedogawa@gmail.com

Program Pascasarjana
Universitas Terbuka
(2018)

Keterampilan belajar pada abad 21 telah banyak sekali dikembangkan, pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat melatih siswa dalam pemecahan suatu masalah dan meningkatkan kemampuan berkomunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan komunikasi dengan pembelajaran berbasis STEM dan metode demonstrasi serta perbedaan kemampuan komunikasi siswa yang menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM dengan yang tidak menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM. Penelitian ini merupakan penelitian kelas dengan metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*) dimana subyek kelompok penelitian tidak diambil secara random. Kelas eksperiment menggunakan pembelajaran berbasis STEM sedangkan kelas control menggunakan model demonstrasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains di sekolah dasar melalui metode pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan berkomunikasi siswa dapat meningkat secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode demonstrasi. Temuan ini menegaskan bahwa metode pembelajaran memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa terutama dalam hal berkomunikasi dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan metode pembelajaran berbasis STEM terbukti dapat menjembatani kemampuan yang diperoleh anak dalam meningkatkan kemampuan berkomunikasi. Hal ini disebabkan karena pada pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis STEM melibatkan aktivitas pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial, kultural, dan fungsional. Model pembelajaran sains berbasis STEM dan demonstrasi memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi siswa, namun ada perbedaan signifikan antara pembelajaran sains berbasis STEM dengan pembelajaran sains berbasis demonstrasi terhadap kemampuan komunikasi siswa.
Keywords : Sains, STEM, Demontasi, Komunikasi Siswa

ABSTRACT

“EFFECT OF SCIENCE LEARNING BASED ON STEM TO INCREASE STUDENTS COMMUNICATION STUDENTS”

Haviz Kurniawan
peacecdogawa@gmail.com

**Graduate Studies Program
Indonesia Open University
(2018)**

Learning skills in the 21st century have been widely developed, STEM approach learning can train students in solving a problem and improve communication skills. This study aims to determine the effect of communication skills with STEM-based learning and demonstration methods and differences in communication skills of students using STEM-based science learning with those who do not use STEM-based science learning. This research is a class research with quasi experimental method where the subject of research group is not taken randomly. The experimental class uses STEM-based learning while the control class uses the demonstration model. The results of this study indicate that science learning in elementary school through STEM based learning methods on students' communication ability can be significantly improved compared with the learning using demonstration method. This finding confirms that the method of learning has an important role in developing students' thinking skills, especially in terms of communicating in everyday life. The use of STEM-based learning method proved to be able to bridge the ability of children in improving communication ability. This is because learning by STEM-based learning method involves the activity of solving authentic problems in social, cultural and functional contexts. STEM-based science learning model and demonstration have a significant influence on students' communication ability, but there are significant differences between STEM-based science learning and demonstration-based science learning on students' communication skills.

Keywords: Science, STEM, Demonstration, Student Communication

PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : **PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA**

Penyusun TAPM : Haviz Kurniawan

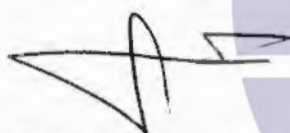
NIM : 500638484

Program Studi : Magister Pendidikan dasar

Hari/ Tanggal : Minggu, 17 Desember 2017

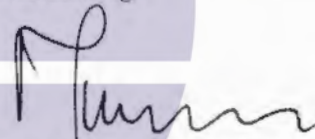
Menyetujui

Pembimbing II



Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Ed, M.Pd
NIP. 19590105 198503 2 001

Pembimbing I



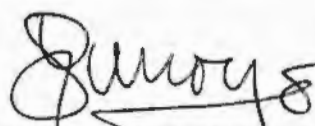
Dr. Yunus Abidin, S.Pd., M.Pd
NIP. 19790817 200801 1 019

Penguji Ahli



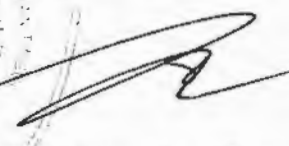
Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si
NIP. 132046848

Ketua Bidang Ilmu/Program Magister
Pendidikan Pendidikan Dasar

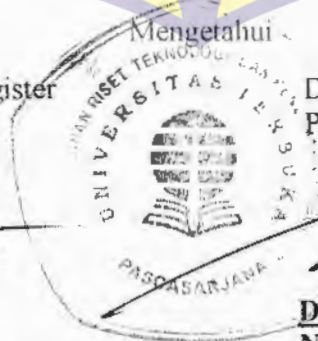


Dr. Ir Suroyo, M. Sc
NIP: 195604141986091001

Direktur
Program Pascasarjana



Dr. Liestyodono Bawono, M.Si
NIP: 195812151986011009



UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM PENDIDIKAN DASAR

PENGESAHAN

Nama : Haviz Kurniawan
 NIM : 500638484
 Program Studi : S2 Pendidikan Dasar
 Judul TAPM : **PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN
 BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN
 KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM)..... Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada :

Hari/ Tanggal : Minggu, 17 Desember 2017

Waktu : 09.30 – 11.00 WIB

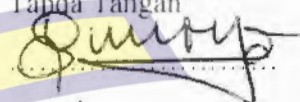
Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TAPM

Ketua Komisi Penguji

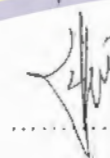
Nama : **Dr. Ir. Suroyo, M.Sc**

Tanda Tangan



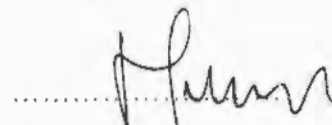
Penguji Ahli

Nama : **Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si**



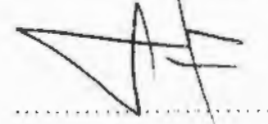
Pembimbing I

Nama : **Dr. Yunus Abidin, S.Pd., M.Pd**



Pembimbing II

Nama : **Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Ed, M.Pd**



KATA PENGANTAR

Bismilahirrohmanirrohim

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada kita semua dikala suka maupun duka. Shalawat dan salam semoga tetap dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW pembawa rahmat bagi seluruh alam, kepada keluarganya, para sahabatnya dan para pengikutnya yang senantiasa mengikutinya sampai akhir zaman. Dengan selesainya tesis ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis, terutama kepada Bapak Dr. Yunus Abidin, S.Pd.M.Pd sebagai pembimbing I, Ibu Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Ed. M.Pd. sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, serta arahan-arahannya kepada penulis dalam rangka penyelesaian penelitian ini.

Terimakasih pula penulis ucapkan kepada Kepala Sekolah SDN.Cibaduyut 3 Kecamatan Bojongloa Kidul Kota Bandung Bapak Isak Sopandi, S.Pd.I dan Ibu Ecin Kuraesin M.Pd selaku Kepala Sekolah SDN Bojongloa 1 yang telah memberikan izin dalam penelitian ini dan rekan-rekan guru yang selalu memberikan masukan-masukan selama proses penelitian berlangsung. Akhirnya tesis ini dipersembahkan kepada almamater dan civitas akademik yang berkenan untuk membacanya. Semoga tesis ini memberikan manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi perkembangan dunia pendidikan.

Bandung, Januari 2018

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Haviz Kurniawan, lahir di Bandung pada tanggal 30 Juli 1985.

Anak kesatu (dari dua bersaudara) dari pasangan Bapak Asep Saepurrosihin dan Ibu Eka Heryani.

Menyelesaikan sekolah di SDN Jamika 2 tahun 1997, SMPN 10 Bandung tahun 2000, SMAN 13 Bandung tahun 2003, Pendidikan Diploma II ditempuh pada D-II PGSD IKIP Bandung tahun 2007, dan menyelesaikan pendidikan sarjana di UPI Bandung tamat tahun 2013.

Karir sebagai guru dimulai pada tahun 2009 dengan status Pegawai Negeri Sipil di SDN Cibaduyut 3 Kota Bandung sampai sekarang .

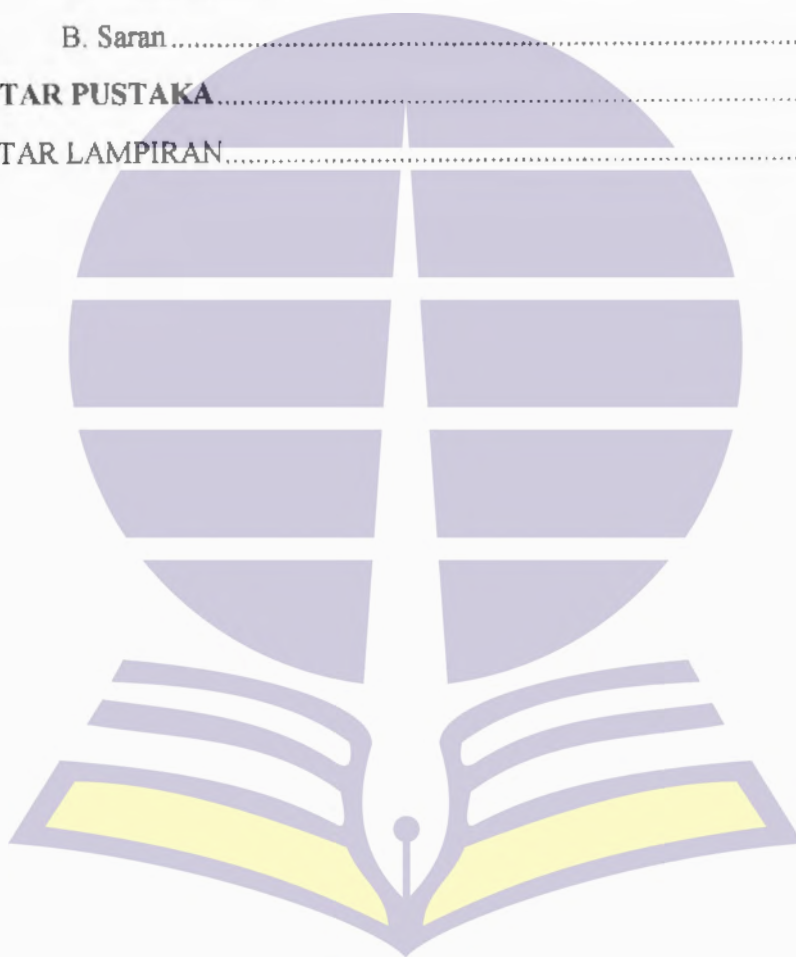
Untuk menambah pengalaman dan wawasan dalam dunia pendidikan, selain mengajar di SDN Jamika Bandung, pada tahun 2007 juga mengajar di SMP Cokroaminoto Bandung untuk mata pelajaran IPS dari tahun 2007 sampai 2010.



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PERNYATAAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iv |
| LEMBAR PENGESAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR BAGAN | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 8 |
| C. Tujuan Penelitian | 9 |
| D. Manfaat Penelitian | 10 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 12 |
| A. Pendidikan IPA di Sekolah Dasar | 12 |
| B. Pengertian STEM | 15 |
| C. Pengertian Demonstrasi | 22 |
| D. Kemampuan Berkomunikasi | 25 |
| E. Kerangka Berpikir dan Hipotesis | 39 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 42 |
| A. Desain Penelitian | 42 |
| B. Prosedur Penelitian | 47 |
| C. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data | 50 |
| D. Teknik Analisis Data | 54 |

| | |
|--|------------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 60 |
| A. Hasil Penelitian..... | 60 |
| B. Pembahasan | 105 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 116 |
| A. Kesimpulan..... | 116 |
| B. Saran..... | 116 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 118 |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | 119 |



DAFTAR GAMBAR/FOTO

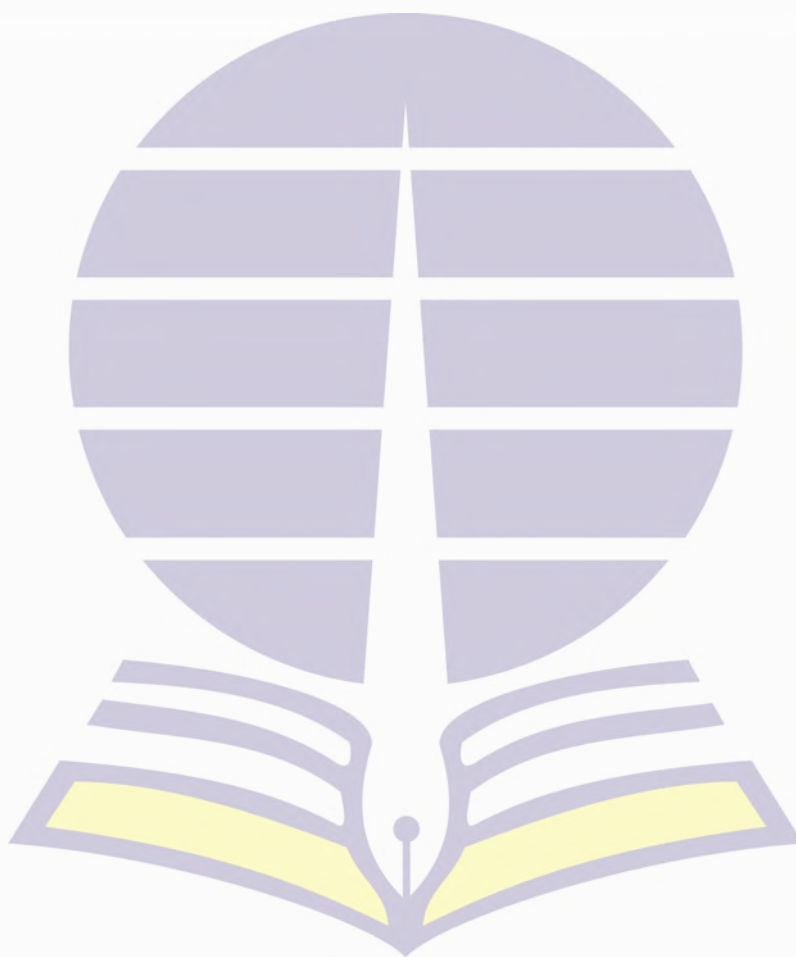
| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Gambar Kedudukan Sains pada pembelajaran STEM..... | 19 |
| Gambar 2.2 Kerangka berfikir | 39 |
| Gambar 3.1 Langkah Penelitian | 44 |
| Gambar 4.1 Grafik Pretest Kelas eksperiment | 77 |
| Gambar 4.2 Grafik Postest Kelas eksperiment | 79 |
| Gambar 4.3 Grafik Pretest Kelas kontrol | 87 |
| Gambar 4.4 Grafik Postest Kelas kontrol | 89 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 3.1 Tabel Quasi Eksperiment Pretes-Posttest control group Design | 43 |
| Tabel 3.2 Tabel Kisi-kisi variabel, sumber data, metode dan instrument..... | 51 |
| Tabel 3.3 Tabel Distribusi Tes Kemampuan Komunikasi..... | 52 |
| Tabel 3.4 Tabel Hasil Uji validitas instrument penelitian | 53 |
| Tabel 3.5 Tabel Uji Reabilitas instrument penelitian | 54 |
| Tabel 3.6 Tabel Kategori Tingkat Kemampuan Berkomunikasi | 59 |
| Tabel 4.1 Tabel Skor Pretest Kelas Eksperiment..... | 75 |
| Tabel 4.2 Tabel Skor Posttest Kelas Eksperiment | 78 |
| Tabel 4.3 Tabel Uji Normalitas skor Pretest Kelas Eksperiment | 81 |
| Tabel 4.4 Tabel Uji Homogenitas skor Pretest Kelas Eksperiment..... | 82 |
| Tabel 4.5 Tabel Uji Normalitas skor Posttest Kelas Eksperiment..... | 83 |
| Tabel 4.6 Tabel Uji Homogenitas skor Posttest Kelas Eksperiment | 84 |
| Tabel 4.7 Tabel Uji Beda Rerata skor Pretest-Posttest Kelas Eksperiment..... | 85 |
| Tabel 4.8 Tabel Skor Pretest Kelas Kontrol..... | 86 |
| Tabel 4.9 Tabel Skor Posttest Kelas Kontrol..... | 88 |
| Tabel 4.10 Tabel Uji Normalitas skor Pretest Kelas Kontrol..... | 91 |
| Tabel 4.11 Tabel Uji Homogenitas skor Pretest Kelas Kontrol..... | 92 |
| Tabel 4.12 Tabel Uji Normalitas skor Posttest Kelas Kontrol..... | 93 |
| Tabel 4.13 Tabel Uji Homogenitas skor Posttest Kelas Kontrol..... | 94 |
| Tabel 4.14 Tabel Uji Beda Rerata skor Pretest-Posttest Kelas Kontrol | 95 |
| Tabel 4.15 Tabel Uji Normalitas skor Pretest Kemampuan Komunikasi..... | 96 |
| Tabel 4.16 Tabel Uji Homogenitas skor Pretest Kemampuan Komunikasi | 97 |
| Tabel 4.17 Tabel Uji Beda Rerata skor Pretest Kemampuan Komunikasi..... | 98 |
| Tabel 4.18 Tabel Uji Normalitas N-Gain pengaruh Kemampuan Komunikasi.. | 100 |
| Tabel 4.19 Tabel Uji Homogenitas N-Gain pengaruh Kemampuan Komunikasi | 101 |
| Tabel 4.20 Tabel Uji Beda Rerata N-Gain pengaruh Kemampuan Komunikasi | 102 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.21 Tabel Kemampuan Komunikasi siswa kelas eksperiment pretest.... | 103 |
| Tabel 4.22 Tabel Kemampuan Komunikasi siswa kelas eksperiment posttest .. | 103 |
| Tabel 4.23 Tabel Kemampuan Komunikasi siswa kelas kontrol pretest..... | 104 |
| Tabel 4.24 Tabel Kemampuan Komunikasi siswa kelas kontrol posttest | 104 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 merupakan abad dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya teknologi informasi dan komunikasi, di abad 21 telah mengubah pembelajaran di ruang-ruang kelas. Ada kesesuaian antara kompetensi baru dan kebutuhan pembangunan. Kompetensi baru yang dibutuhkan ada empat, yakni kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan persoalan, kreativitas, keterampilan berkomunikasi, dan kemampuan untuk berkolaborasi dengan orang lain. Keterampilan-keterampilan tersebut tidak bisa kita pungkiri sangat kita perlukan di era globalisasi ini. Keterampilan tersebut sangat kita perlukan dalam menghadapi persaingan dalam berbagai bidang kehidupan terutama di abad 21. Melalui pergeseran paradigma belajar pada abad 21 ini dapat juga mewujudkan terciptanya peningkatan mutu/ kualitas Sumber Daya Manusia.

Selain itu keberhasilan individu dalam mengikuti perkembangan suatu peradaban dapat menjadikannya tetap bertahan (survive) dalam suatu lingkungan tersebut serta memberikannya suatu kemudahan dalam menyelesaikan masalah yang ada karena berbagai keterampilan yang dimilikinya. Selama ini, keterampilan belajar pada abad 21 telah banyak sekali dikembangkan, tetapi pada dasarnya belum ada yang mengarahkan peserta didik untuk melatih berpikir kritis dalam pemecahan suatu masalah. Masyarakat

secara global memanfaatkan produk-produk teknologi didalam kehidupan sehari-hari untuk memudahkan pekerjaan dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Berbagai produk teknologi telah dimanfaatkan pula oleh peserta didik, baik dari bentuk paling sederhana sampai dengan yang tercanggih untuk memudahkan mereka dalam proses belajar. Tidak hanya sebatas memanfaatkan teknologi saja, peserta didik juga diharapkan mampu menciptakan teknologi baru dengan kreativitas yang dimilikinya, agar peserta didik mampu membuat sebuah produk baru maka pembelajaran yang dikembangkan tidak lagi bersifat monolitik melainkan lebih banyak yang bersifat integratif.

Salah satu kompetensi yang harus di kuasai pada abad 21 ini adalah kemampuan berkomunikasi. Berdasarkan pencapaian nilai Programme for International Student Assessment (PISA), Selasa 6 Desember 2016, di Jakarta. Release ini dilakukan bersama dengan 72 negara peserta survei PISA. Hasil survei tahun 2015 yang di release hari ini menunjukkan kenaikan pencapaian pendidikan di Indonesia yang signifikan yaitu sebesar 22,1 poin. Hasil tersebut menempatkan Indonesia pada posisi ke empat dalam hal kenaikan pencapaian murid dibanding hasil survei sebelumnya pada tahun 2012, dari 72 negara yang mengikuti tes PISA. peningkatan capaian Indonesia tahun 2015 cukup memberikan optimisme, meskipun masih rendah dibanding rerata OECD.

Berdasar nilai rerata, terjadi peningkatan nilai PISA Indonesia di tiga kompetensi yang diujikan. Peningkatan terbesar terlihat pada kompetensi sains, dari 382 poin pada tahun 2012 menjadi 403 poin di tahun 2015. Dalam kompetensi matematika meningkat dari 375 poin di tahun 2012 menjadi 386 poin

di tahun 2015, Kompetensi membaca belum menunjukkan peningkatan yang signifikan, dari 396 di tahun 2012 menjadi 397 poin di tahun 2015. Peningkatan tersebut mengangkat posisi Indonesia 6 peringkat ke atas bila dibandingkan posisi peringkat kedua dari bawah pada tahun 2012.

Tidak hanya di Kurikulum 2013 milik Indonesia saja. Jerman juga memasukkan kemampuan komunikasi sebagai suatu hal penting dalam kurikulumnya. Standar nasional pendidikan di Jerman memasukkan komunikasi sebagai salah satu dari empat kategori yang membentuk kompetensi ilmiah, selain materi pengetahuan, metode sains dan pemahaman sosiosaintifik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa komunikasi sains merupakan salah satu hal yang fundamental di dalam kurikulum banyak negara (Kulgemeyer & Schecker, 2013). Komunikasi adalah bagian penting dalam kegiatan pembelajaran ilmiah dan merupakan dasar untuk mengkonstruksi pengetahuan ilmiah, sehingga dapat dikatakan bahwa scientific communication atau komunikasi ilmiah merupakan salah satu dasar yang penting di dalam pembelajaran sains. Dibandingkan dengan bentuk-bentuk komunikasi di ranah pembelajaran lainnya, komunikasi ilmiah dapat dibedakan secara jelas, yaitu dengan digunakannya aturan tata-bahasa tertentu, serta teknik pemilihan kata atau istilah-istilah dengan aturan tertentu (Nielsen, 2012).

Untuk lebih meningkatkan kemampuan berkomunikasi khususnya dalam peningkatan matematika dan sains salah satu cara untuk mewujudkan hal tersebut dengan Science Technology Engineering and Mathematics (STEM).

STEM adalah akronim dari *science, technology, engineering, dan mathematics*. Kata STEM diluncurkan oleh National Science Foundation AS pada tahun 1990-an sebagai sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, serta mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2011). Gerakan reformasi pendidikan STEM ini didorong oleh laporan-laporan studi yang menunjukkan terjadi kekurangan kandidat untuk mengisi lapangan kerja dalam bidang-bidang STEM, tingkat iliterasi yang signifikan dalam masyarakat tentang isu-isu terkait STEM, serta posisi capaian siswa sekolah menengah AS dalam TIMSS dan PISA (Roberts, 2012).

Dewasa ini komitmen AS terhadap gerakan pendidikan STEM diwujudkan dalam bentuk dukungan anggaran dari pemerintah, dukungan kepakaran dari banyak perguruan tinggi, serta dukungan teknis dari dunia industri, bagi pengembangan dan implementasi pendidikan STEM.

STEM menjadi isu penting dalam tren pendidikan dewasa ini (Becker & Park, 2011), bahkan STEM merupakan hal yang baru diperkenalkan dalam dunia pendidikan di Indonesia (Syukri, Halim, & Meerah, 2013). STEM telah diterapkan di berbagai negara seperti Amerika, Inggris, dan Jepang. Bybee (2013) mengemukakan tujuan dari pendidikan STEM, agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains sehingga apabila mereka kelak terjun di masyarakat, mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang telah

dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu STEM. Penyajian materi konten di dalam STEM terintegrasi menjadi satu dengan bidang matematika dijadikan alat (tools) untuk memfasilitasi bidang ilmu sains, teknik dan teknologi. Pendidikan STEM dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata (real life) yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (National Research Council, 2011).

Dewasa ini, pendidikan STEM dihadapkan pada tantangan baru yaitu terbatasnya bukti empiris yang berusaha untuk mengetahui efektifitas dari implementasi pendidikan STEM (Froyd & Ohland, 2005). Meskipun banyak telah banyak seminar tentang STEM di luar negeri, tetapi masih sedikit sekali dokumen laporan penelitian yang melaporkan efek dari pendidikan STEM pada prestasi belajar peserta didik (Judson & Sawada, 2000). Akibat kurangnya laporan atau review dari efek pendidikan STEM pada prestasi belajar peserta didik, maka guru tidak menyadari dan mengetahui keuntungan dari pembelajaran terintegrasi STEM untuk peserta didik. Sebuah penelitian tentang pengaruh pendekatan terintegrasi STEM terhadap hasil belajar merupakan topic penelitian yang mungkin dapat menunjukkan dan memecahkan beberapa tantangan dari pendidikan STEM dewasa ini.

Sejauh ini gerakan pendidikan STEM telah bergema di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang, yang memandang pendidikan STEM sebagai jalan keluar bagi masalah kualitas SDM dan daya saing masing-masing negara. Oleh sebab itu R & D dalam pendidikan STEM menjadi tema

yang semakin mendominasi wacana dalam konferensi dan publikasi ilmiah internasional dalam bidang pendidikan. Kesadaran akan pentingnya pendidikan STEM telah mulai muncul di kalangan pakar pendidikan di Indonesia, sehingga banyak kelompok studi di perguruan tinggi melakukan penelitian dan pengembangan pendidikan STEM.

Dalam menghadapi era persaingan global, Indonesia pun perlu menyiapkan sumberdaya manusia yang handal dalam disiplin-disiplin STEM secara kualitas dan mencukupi secara kuantitas. Sebagaimana dirilis dalam Surat Kabar Kompas (Juli 2015) Indonesia mengalami kendala kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan SDM. Merujuk data Badan Pusat Statistik 2010, sumber daya manusia Indonesia masih didominasi tenaga kerja kurang terampil (sebanyak 88 juta), dan diprediksi 2020 akan ada 50% kekurangan tenaga kerja untuk mengisi lowongan jabatan di struktur lapangan kerja. Namun, jalan untuk mengatasi persoalan ini tidaklah mudah, sebab tanpa upaya mengembangkan kemampuan dasar, *soft skills* (kolaborasi, komunikasi, kreativitas, pemecahan masalah), dan nilai-nilai prasyarat memasuki profesi STEM pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, sukar untuk mengharapkan generasi muda yang bermotivasi dan siap menekuni bidang-bidang STEM.

Kurikulum 2013 yang baru saja diluncurkan tidak akan dapat mengatasi permasalahan kualitas dan kuantitas sumberdaya manusia Indonesia yang berdaya siang global, jika tidak secara sistematis menyiapkan mereka mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan dunia kerja abad ke-21, sebagaimana diwujudkan dalam pendidikan STEM.

Untuk mengatasi hal tersebut pendidikan dengan pendekatan STEM bisa menjadi kunci bagi menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu bersaing di kancan global. Oleh sebab itu, pendidikan STEM perlu menjadi kerangka-rujukan bagi proses pendidikan di Indonesia ke depan.

Pada satuan tingkat sekolah dasar, siswa merupakan anak didik yang perlu untuk di arahkan, dikembangkan, dan dijembatani ke arah perkembangannya yang bersifat kompleks. Pendidikan di sekolah dasar pada hakekatnya merupakan pendidikan yang lebih mengarahkan dan lebih banyak memotivasi siswa untuk belajar. Hal tersebut karena siswa sekolah dasar merupakan anak yang unik dan perlu perhatian. Latar belakang keunikan mereka terlihat pada perubahan berbagai aspek baik sikap, gerak, dan inteligennya sehingga mempengaruhi perkembangannya. Oleh karena itu sudah seharusnya peserta didik di sekolah dasar harus disiapkan untuk menghadapi abad 21 yang modern ini sehingga mereka nantinya akan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

Penelitian tentang pembelajaran berbasis STEM ini masih jarang ditemui. Mayasari 2014 melakukan penelitian tentang pengaruh pembelajaran terintegrasi bidang STEM terhadap prestasi belajar peserta didik, namun kali ini penulis melakukan penelitian yang berbeda yaitu pengaruh pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan komunikasi siswa.

Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA di sekolah dasar harus berbasis masalah dan siswa belajar untuk mengkomunikasikan, baik itu secara tertulis ataupun secara lisan. Dari data tersebut penelitian yang bertujuan untuk

meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa, oleh karena itu di dalam penelitian ini dilakukan sebagai upaya perbaikan dalam bidang pengajaran IPA di SD.

Selain itu tingkat ketercapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran IPA dan Matematika di sekolah masih tergolong kecil. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata yang diperoleh mata pelajaran IPA dan Matematika sebesar 5,25 dari nilai KKM sebesar 70. Hal ini tentunya menjadi sebuah permasalahan yang serius bagi guru untuk segera mencari solusi pemecahan permasalahan.

Dari latar belakang yang dijelaskan di atas, maka perlu untuk mengadakan penelitian yang berjudul "**Pengaruh Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah "***Bagaimanakah pengaruh penerapan pembelajaran Sains berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa?***"

Untuk memperjelas permasalahan tersebut, maka dibuat rumusan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah model pembelajaran sains berbasis STEM memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi siswa?

2. Apakah model pembelajaran sains berbasis demonstrasi memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi siswa?
3. Apakah ada perbedaan pembelajaran sains berbasis STEM dengan pembelajaran sains berbasis demonstrasi terhadap kemampuan komunikasi siswa?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui peningkatan kemampuan berkomunikasi siswa dalam pembelajaran IPA melalui penerapan pembelajaran sains berbasis STEM.

Namun secara khusus penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menganalisis pengaruh kemampuan komunikasi siswa yang menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM.
- b. Menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi siswa yang tidak menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM.
- c. Menganalisis perbedaan kemampuan komunikasi siswa yang menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM dengan yang tidak menggunakan pembelajaran sains berbasis STEM.
- d. Menganalisis gambaran pengaruh peningkatan kemampuan berkomunikasi siswa setelah diterapkan pembelajaran sains berbasis STEM.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi ilmiah yang obyektif mengenai pengaruh peningkatan kemampuan berkomunikasi siswa dalam mata pelajaran IPA melalui pembelajaran sains berbasis STEM.

Secara rinci, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di antaranya :

a. Bagi Siswa

- 1) Memberikan latihan pada siswa untuk menyelesaikan sebuah masalah sehari-hari dengan pembelajaran bermakna (meaningful learning) agar tidak mudah terlupakan, sehingga dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat meningkatkan berkomunikasi siswa pada mata pelajaran IPA.
- 2) Memberikan pengalaman secara langsung bagi siswa, sehingga siswa mempunyai kesan dalam belajarnya
- 3) Meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa

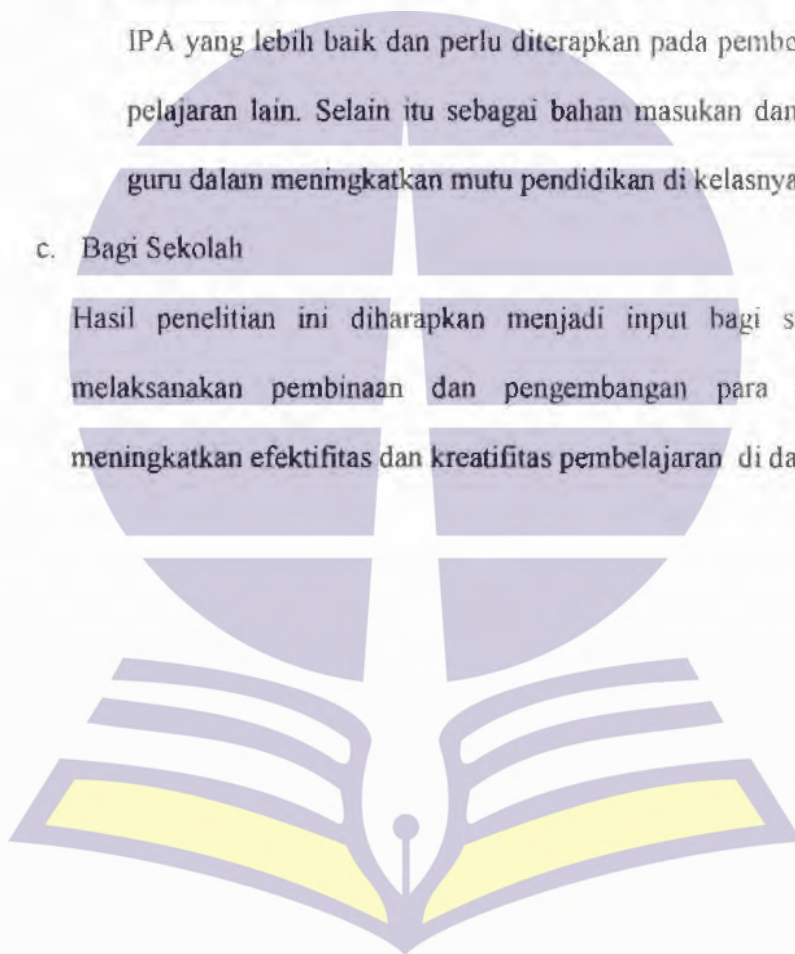
b. Bagi Guru

- 1) Memberikan sumbangan pemikiran tentang pentingnya Implementasi pembelajaran sains berbasis STEM yang menuntut pergeseran metode penilaian, dari penilaian konvensional bertumpu pada ujian ke arah penilaian otentik yang menekankan penilaian kinerja dan produk sehingga diminati siswa yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa

- 2) Sebagai bahan masukan dalam memilih pola pendekatan dan metode pembelajaran IPA yang sesuai dengan karakteristik siswa serta kondisi lingkungan belajar
- 3) Dengan hasil penelitian ini diharapkan SD Negeri di Kota Bandung dapat lebih meningkatkan pembelajaran khususnya Mata Pelajaran IPA yang lebih baik dan perlu diterapkan pada pembelajaran mata pelajaran lain. Selain itu sebagai bahan masukan dan kajian bagi guru dalam meningkatkan mutu pendidikan di kelasnya.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi input bagi sekolah dan melaksanakan pembinaan dan pengembangan para guru untuk meningkatkan efektifitas dan kreatifitas pembelajaran di dalam kelas.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendidikan IPA di Sekolah Dasar

IPA merupakan salah satu mata pelajaran dalam kurikulum sekolah dasar tahun 1994. Menurut Suradi (2007), IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan observasi. Selain itu pula ada pula beberapa para ahli menyebutkan bahwa IPA adalah kumpulan teori yang telah diuji kebenarannya yang menjelaskan tentang pola-pola keteraturan dari gejala alam yang diamati secara seksama. Fungsi mata pelajaran IPA diterapkan di Sekolah dasar adalah menanamkan pengetahuan tentang lingkungan alam dan lingkungan buatan serta keterkaitan manfaatnya dengan kehidupan manusia sehari-hari serta upaya-upaya pelestariannya sekaligus bertujuan mengembangkan wawasan, sikap dan nilai-nilai yang penting peranannya untuk meningkatkan kualitas hidup bagi para siswa dimasa yang akan datang.

Melalui pelajaran sains dengan penekanan pada perkembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah diharapkan dapat mendukung program pendidikan secara nasional yang bertujuan mengembangkan "life skill" kepada peserta didik khususnya di Sekolah Dasar.

Pembelajaran IPA berhubungan dengan cara mencari tahu secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang

berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Menurut Ahmad (1995), ada enam pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran IPA yaitu:

1. Empat pilar pendidikan yaitu belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar untuk berbuat (*learning to do*), belajar untuk hidup dalam kebersamaan (*learning to live together*), dan belajar untuk menjadi dirinya sendiri (*learning to be*).
2. Inkuiri ilmu pengetahuan alam
3. Konstruktivisme
4. IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat
5. Pemecahan masalah
6. Pembelajaran IPA yang bermuatan nilai

Pembelajaran IPA dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti pengamatan, penelitian, diskusi, penggalian informasi mandiri melalui tugas baca, wawancara narasumber, simulasi/ bermain peran, nyanyian atau peragaan model. Kegiatan pembelajaran lebih diarahkan pada pengalaman belajar langsung dari pengajaran (mengajar).

Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2006) mata pelajaran IPA di SD/ MI bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memperoleh keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaannya.

2. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
4. Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan.
5. Meningkatkan kesadaran, memelihara, menjaga dan menghargai sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
6. Memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang berikutnya.

Ruang lingkup bahan kajian IPA untuk SD/ MI meliputi aspek-aspek berikut:

1. Makhluk hidup dan proses kehidupan, yaitu manusia, hewan, tumbuhan dan interaksinya dengan lingkungan serta kesehatan.
2. Energi dan perubahannya meliputi gaya, bunyi, panas, magnet, listrik, cahaya dan pesawat sederhana.
3. Bumi dan alam semesta meliputi tanah, bumi, tata surya dan benda-benda langit lainnya.
4. Benda/ materi, sifat-sifat dan kegunaannya meliputi cair, padat dan gas.
(Departemen Pendidikan Nasional, 2006)

B. Pengertian STEM

STEM adalah akronim dari *science, technology, engineering, dan mathematics*. Kata STEM diluncurkan oleh National Science Foundation AS pada tahun 1990-an sebagai sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, serta mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2011). Gerakan reformasi pendidikan STEM ini didorong oleh laporan-laporan studi yang menunjukkan terjadi kekurangan kandidat untuk mengisi lapangan kerja dalam bidang-bidang STEM, tingkat illiterasi yang signifikan dalam

masyarakat tentang isu-isu terkait STEM, serta posisi capaian siswa sekolah menengah AS dalam TIMSS dan PISA (Roberts, 2012).

Berdasarkan rangkaian kata dari STEM itu sendiri dapat diartikan bahwa Science merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari alam semesta, fakta-fakta, fenomena serta keteraturan yang ada di dalamnya. Technology merupakan inovasi, perubahan, modifikasi dari lingkungan alam untuk memberi kepuasan terhadap keinginan dan kebutuhan manusia. Tujuan teknologi adalah membuat modifikasi pada dunia untuk memenuhi kebutuhan manusia (National Resource Council, NRC 1996). Dalam pemaknaan yang lebih luas, teknologi mampu meningkatkan kemampuan manusia untuk merubah dunia; memotong, membentuk, menyatukan material-material, meindahkan sesuatu dari satu tempat ke tempat lain, untuk menggapai sesuatu yang lebih hebat dengan menggunakan tangan, suara dan perasaan kita (Benchmark for science literacy, AAAS, 1993). Sedangkan Engineering merupakan sebuah profesi dimana pengetahuan sains dan matematika diperoleh melalui studi, eksperimen, dan praktek yang diaplikasikan dengan mempertimbangkan pengembangan cara.

Tujuan dari pendidikan STEM adalah untuk mempelajari penerapan konsep utama dan menerapkan disiplin ilmu STEM untuk berbagai situasi yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya, STEM literasi yang mengharuskan seseorang untuk memiliki: (1) Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan dalam berbagai situasi kehidupan, menjelaskan natural dan designed world, dan

menggambarkan keuntungan-berdasarkan kesimpulan-kesimpulan tentang isu-isu yang berhubungan dengan STEM. (2) Memahami karakteristik dari disiplin ilmu STEM sebagai bentuk dari pengetahuan manusia, inkuiri, dan desain. Menyadari bagaimana disiplin STEM dapat membentuk bahan-bahan (material) kita, intelektual, dan lingkungan budaya, dan (3) Kesiapan untuk menggunakan isu-isu yang berhubungan dengan STEM dan ide-ide STEM sebagai sebuah *constructive* (membangun), *concerned* (perhatian), dan *reflective* (cerminan) masyarakat. Tujuan lainnya adalah menghasilkan peserta didik yang kelak pada saat mereka akan terjun di masyarakat, mereka mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi di kehidupan sehari-hari (Suwarma, 2012).

Salah satu karakteristik Pendidikan STEM adalah mengintegrasikan sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam memecahkan masalah nyata. Namun demikian, terdapat beragam cara digunakan dalam praktik untuk mengintegrasikan disiplin-disiplin STEM, dan pola dan derajat keterpaduannya bergantung pada banyak faktor (Roberts, 2012). Jika mata pelajaran sains, teknologi, engineering, dan matematika diajarkan sebagai empat mata pelajaran yang terpisah satu sama lain dan tidak terintegrasi (disebut sebagai "silo"), keadaan ini lebih tepat digambarkan sebagai S-T-E-M daripada STEM (Dugger, n.d). Cara kedua adalah mengajarkan masing-masing disiplin STEM dengan lebih berfokus pada satu atau dua dari disiplin-disiplin STEM. Cara ketiga adalah mengintegrasikan satu ke dalam tiga disiplin STEM,

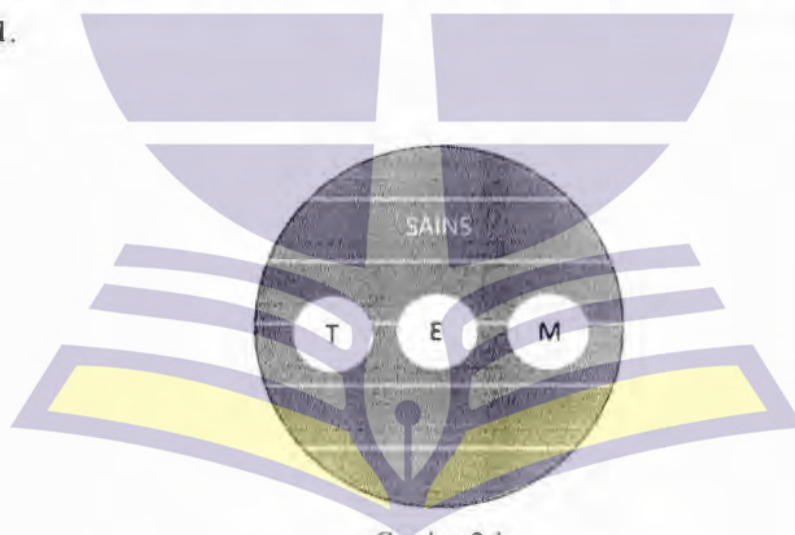
misalnya konten enjiniring diintegrasikan ke dalam mata pelajaran sains, teknologi, dan matematika. Cara yang lebih komprehensif adalah melebur keempat-empat disiplin STEM dan mengajarkannya sebagai mata pelajaran terintegrasi, misalnya konten teknologi, enjiniring dan matematika dalam sains, sehingga guru sains mengintegrasikan T, E, dan M ke dalam S.

Dewasa ini komitmen AS terhadap gerakan pendidikan STEM diwujudkan dalam bentuk dukungan anggaran dari pemerintah, dukungan kepakaran dari banyak perguruan tinggi, serta dukungan teknis dari dunia industri, bagi pengembangan dan implementasi pendidikan STEM.

Sejauh ini gerakan pendidikan STEM telah bergema di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang, yang memandang pendidikan STEM sebagai jalan keluar bagi masalah kualitas SDM dan daya saing masing-masing negara. Oleh sebab itu R & D dalam pendidikan STEM menjadi tema yang semakin mendominasi wacana dalam konferensi dan publikasi ilmiah internasional dalam bidang pendidikan. Kesadaran akan pentingnya pendidikan STEM telah mulai muncul di kalangan pakar pendidikan di Indonesia, sehingga banyak kelompok studi di perguruan tinggi melakukan penelitian dan pengembangan pendidikan STEM.

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah umum di banyak negara, termasuk Indonesia, hanya mata-mata pelajaran sains dan matematika yang menjadi bagian dari kurikulum konvensional, sementara mata pelajaran teknologi dan enjiniring hanya bagian minor atau bahkan tidak ada dalam kurikulum. Oleh sebab itu Pendidikan STEM lebih terpumpu pada sains dan

matematika. Dalam kaitan ini Bybee (2010) mengkonseptualisasi suatu kontinum keterpaduan STEM yang terdiri atas sembilan pola keterpaduan, mulai dari disiplin S-T-E-M sebagai “silo” (mata pelajaran berdiri sendiri) hingga STEM sebagai mata pelajaran transdisiplin. Pengintegrasian yang lebih mendalam ke dalam bentuk mata pelajaran transdisiplin memerlukan restrukturisasi kurikulum secara menyeluruh, sehingga relatif sukar dilaksanakan dalam konteks struktur kurikulum konvensional di Indonesia. Salah satu pola integrasi yang mungkin dilaksanakan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia adalah menginkorporasikan konten injiniring, teknologi, dan matematika dalam pembelajaran sains berbasis STEM, sebagaimana diilustrasikan dalam gambar 1.



Gambar 2.1

Kedudukan Sains pada pembelajaran STEM

Pola integrasi secara penuh relatif lebih mudah dilakukan pada jenjang sekolah dasar, ketika peserta didik diajar oleh seorang guru kelas. Sementara itu, bentuk “embedded STEM” lebih tepat dilakukan pada jenjang sekolah

menengah. Pendidikan STEM terwujud dalam situasi tertentu ketika pembelajaran sains atau matematika melibatkan aktivitas pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial, kultural, dan fungsional (Roberts, 2012). Sains dan matematika dipandang tepat untuk menjadi kendaraan untuk membawa Pendidikan STEM, sebab kedua mata pelajaran ini merupakan mata pelajaran pokok dalam pendidikan dasar dan menengah, dan menjadi landasan bagi peserta didik untuk memasuki karir dalam disiplin-disiplin STEM, yang dipandang fundamental bagi inovasi teknologi dan produktivitas ekonomi.

Langkah-langkah pembelajaran sains berbasis STEM menurut Suwarma (2012) adalah :

a. Mengidentifikasi masalah

Identifikasi Masalah adalah suatu tahapan proses merumuskan masalah untuk mengenali masalah yang ingin diselesaikan. Salah satu cara untuk memudahkan seseorang mengungkapkan atau menyatakan identifikasi masalah dengan baik adalah dengan mengetahui secara jelas masalah yang dihadapi. Ada beberapa cara identifikasi masalah yaitu dengan mengetahui jenis masalah yang dihadapi. Jenis-jenis masalah yang biasanya kita temui tersebut bisa disebabkan oleh manusia sendiri, masalah yang disebabkan oleh cara, teknik atau struktur kerja yang kurang baik maupun masalah yang disebabkan oleh fenomena yang terjadi. Adapun supaya masalah penelitian yang kita pilih benar-benar tepat, kita dapat mengetahuinya dengan mengenali beberapa karakteristik atau ciri-ciri yang biasanya menunjukkan

bahwa sesuatu hal itu termasuk sebuah masalah yaitu misalnya bersifat menarik, sesuatu hal yang baru, dan merupakan sesuatu hal yang penting.

b. Bertukar pikiran (*Discuss*)

Diskusi pada umumnya bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang suatu masalah atau untuk memecahkan suatu masalah secara bersama-sama.

Adapun cara bertukar pikiran yang baik adalah sebagai berikut :

1. Melaksanakan diskusi dengan membahas permasalahan yang dihadapi.
2. Membicarakan penyebab terjadinya masalah
3. Membicarakan kemungkinan-keungkinan pemecahannya
4. Mempertimbangkan baik buruknya setiap pemecahan yang akan diputuskan
5. Memilih pemecahan yang terbaik dari yang baik dan menguntungkan.
6. Memutuskan dengan hasil yang telah disepakati
7. Menutup diskusi dengan baik tanpa meninggalkan kesan yang melukai perasaan.

c. Desain

Langkah mengdesain ini meliputi :

- Dari ide yang muncul saat bertukar pikiran dengan teman kelompok, ide mana yang memungkinkan untuk diaplikasikan?
- Masalah apa saja yang perlu siswa pecahkan untuk membangun proyek mereka?

- Dapatkah siswa menggambar sketsa untuk menjelaskan desain mereka?

d. Membangun (*Construct*)

Langkah kegiatan dalam membangun ini meliputi :

- Bahan/ material apa saja yang kamu perlukan?
- Berapa biaya yang diperlukan?
- Apa yang dapat siswa pelajari dari proyek yang dilakukan siswa lain?

e. Tes Evaluasi, Desain Ulang

f. Berbagi Solusi

C. Pengertian Demonstrasi

Menurut Sudjana (2010: 121), “metode demonstrasi adalah suatu metode mengajar memperhatikan bagaimana jalannya suatu proses terjadinya sesuatu”. Sedangkan Syaiful (2007: 210), menjelaskan bahwa “metode demonstrasi adalah pertunjukan tentang terjadinya satu peristiwa atau benda sampai pada penampilan tingkah laku yang dicontohkan agar dapat diketahui dan dipahami oleh peserta didik secara nyata atau tiruannya”. Sementara itu, menurut Putra, dkk (2004: 424), “metode demonstrasi adalah cara penyajian materi pelajaran dengan mempertunjukkan secara langsung objek atau cara melakukan sesuatu untuk mempertunjukkan proses tertentu”.

Hal yang sama juga dikemukakan oleh Djamarah (2005:2), yang menyatakan bahwa “metode demonstrasi adalah metode yang digunakan untuk memperlihatkan sesuatu proses atau cara kerja suatu benda yang berkenaan dengan bahan pelajaran”. Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan

tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa metode demonstrasi adalah metode pembelajaran dimana seorang guru ataupun siswa memperagakan langsung suatu hal yang kemudian diikuti oleh siswa yang lain sehingga ilmu atau keterampilan yang didemonstrasikan lebih dapat bermakna dalam ingatan masing-masing siswa.

Setiap metode pembelajaran pada hakikatnya memiliki tujuan dan fungsi yang arahnya pada peningkatan hasil belajar siswa. Tujuan pokok penggunaan metode demonstrasi menurut Putra, dkk (2004: 450), “adalah untuk memperjelas pengertian konsep, dan memperlihatkan cara melakukan sesuatu proses terjadinya sesuatu”. Melihat kenyataan tersebut, Putra, dkk (2004: 450), juga mengemukakan bahwa metode demonstrasi ini tepat digunakan apabila bertujuan untuk:

- 1) Memberikan keterampilan tertentu
- 2) Penjelasan sebab penggunaan bahasa lebih terbatas
- 3) Menghindari verbalisme, membantu siswa dalam memahami dengan jelas jalannya suatu proses dengan penuh perhatian sebab lebih menarik.

Menurut Sagala (2010: 215), tujuan pengajaran menggunakan metode demonstrasi adalah “untuk memperlihatkan proses terjadinya suatu peristiwa sesuai dengan materi ajar agar siswa dengan mudah untuk memahaminya”. Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penggunaan metode demonstrasi adalah untuk memperjelas konsep dan memperlihatkan secara langsung peristiwa yang sesuai dengan materi yang diajarkan.

Sagala (2010: 211), juga mengemukakan tentang kebaikan dan kelemahan metode demonstrasi. Adapun kebaikan dan kelemahan metode demonstrasi sebagai berikut:

1) Kelebihan Metode Demonstrasi

- a. Perhatian siswa dapat dipusatkan kepada hal-hal yang dianggap penting oleh guru sehingga hal yang penting itu dapat diamati secara teliti.
- b. Dapat membimbing siswa kearah berfikir yang sama dalam satu saluran pikiran yang sama.
- c. Ekonomis dalam jam pelajaran di sekolah dan ekonomis waktu yang panjang dapat diperlihatkan melalui demonstrasi dengan waktu pendek.
- d. Dapat mengurangi kesalahan-kesalahan bila dibandingkan hanya dengan membaca dan mendengarkan, karena murid mendapatkan gambaran yang jelas dari hasil pengamatan.
- e. Karena gerakan dan proses pertunjukan, maka tidak memerlukan keterangan-keterangan yang banyak.
- f. Beberapa persoalan yang menimbulkan pertanyaan atau keraguan dapat diperjelas waktu proses demonstrasi.

2) Kelemahan Metode Demonstrasi

- a. Derajat verbalisme kurang, peserta didik tidak dapat melihat atau mengamati keseluruhan benda atau peristiwa yang didemonstrasikan.
- b. Untuk demonstrasi digunakan alat-alat khusus.
- c. Dalam mengadakan pengamatan diperlukan pemusatan perhatian.
- d. Tidak semua demonstrasi dapat dilakukan di kelas.
- e. Memerlukan banyak waktu.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kelebihan dan kekurangan metode demonstrasi adalah sebagai berikut:

1) Kelebihan metode demonstrasi

- a. Dapat membuat pelajaran lebih jelas dan konkrit, sehingga menghindari verbalisme.
- b. Siswa lebih mudah memahami apa yang dipelajari.
- c. Proses pengajaran lebih menarik
- d. Siswa dirangsang untuk aktif mengamati, menyesuaikan antara teori dengan kenyataan, dan mencobanya untuk meakukannya sendiri.

2) Kekurangan metode demonstrasi

- a. Metode ini memerlukan keterampilan guru secara khusus, karena tanpa ditunjang dengan hal itu, pelaksanaan demonstrasi akan tidak efektif.
- b. Fasilitas seperti peralatan, tempat, dan biaya yang memadai tidak selalu tersedia dengan baik.
- c. Demonstrasi memerlukan kesiapan dan perencanaan yang matang di samping memerlukan waktu yang cukup panjang yang mungkin terpaksa mengambil waktu atau jam pelajaran lain.

D. Kemampuan Berkomunikasi

I. Pengertian Kemampuan

Kemampuan merupakan hal yang penting dalam proses pembelajaran karena sebagai pendukung terbentuknya prestasi. Bagi Gardner dalam Alwi (2014: 117) “suatu kemampuan disebut inteligensi jika menunjukkan suatu kemahiran dan keterampilan seseorang untuk memecahkan persoalan dan kesulitan yang ditemukan dalam hidupnya”. Sedangkan menurut P. Robbin & Judge (2008:57) “Kemampuan (*ability*) berarti kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan”.

Lebih lanjut, Robbins & Judge (2008:57-61) menyatakan bahwa

“kemampuan keseluruhan seorang individu pada dasarnya terdiri atas dua kelompok faktor, yaitu : a. Kemampuan Intelektual (*Intellectual Ability*), merupakan kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai aktifitas mental (berfikir, menalar dan memecahkan masalah). b. Kemampuan Fisik (*Physical Ability*), merupakan kemampuan melakukan

tugas-tugas yang menuntut stamina, ketrampilan, kekuatan, dan karakteristik serupa”.

Menurut Latifah (2013:10) menjelaskan bahwa “kemampuan itu dapat dan harus diajarkan oleh karena itu dalam peningkatan komunikasi, peranan ilmu pengetahuan sangat dibutuhkan”. Kemampuan adalah sifat lahir dan dipelajari yang memungkinkan seseorang dapat menyelesaikan pekerjaannya. Menurut Mitzberg seperti yang dikutip Latifah (2013: 11), ada empat kemampuan (kualitas atau skills) yang harus dimiliki oleh seseorang dalam menjalankan tugas-tugasnya sebagai berikut:

- 1) Kemampuan teknis, adalah kemampuan untuk menggunakan alat-alat, prosedur dan teknik suatu bidang khusus
- 2) Kemampuan manusia, adalah kemampuan untuk bekerja dengan orang lain, memahami orang lain, memotivasi orang lain, baik sebagai perorangan maupun sebagai kelompok.
- 3) Kemampuan konseptual, adalah kemampuan mental untuk mengkoordinasikan dan memadukan semua kepentingan serta kegiatan organisasi.
- 4) Kemampuan manajemen, adalah seluruh kemampuan yang berkaitan dengan perancangan, pengorganisasian, penyusunan kepegawaian dan pengawasan, termasuk di dalamnya kemampuan mengikuti kebijaksanaan, melaksanakan program dengan anggaran terbatas.

Bagi Gardner dalam Alwi (2014: 117) suatu kemampuan disebut inteligensi apabila menunjukkan suatu kemahiran dan ketrampilan

seseorang untuk memecahkan persoalan dan kesulitan yang ditemukan dalam hidupnya, Dapat pula menciptakan suatu produk baru, bahkan dapat menciptakan persoalan berikutnya yang memungkinkan pengembangan pengetahuan baru. Jadi, dalam kemampuan itu ada unsur pengetahuan dan keahlian.

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan adalah kesanggupan atau kecakapan seorang individu dalam menguasai suatu keahlian dan digunakan untuk mengerjakan beragam tugas dalam suatu pekerjaan.

2. Pengertian Komunikasi

Untuk memudahkan pemahaman tentang komunikasi, banyak pakar ilmu yang telah merumuskan pengertian komunikasi. “Ada yang merumuskan komunikasi sebagai proses mengirimkan, menerima dan memahami gagasan dan perasaan dalam bentuk verbal atau nonverbal secara disengaja atau tidak disengaja” Berlo, *et. al.* dalam Iriantara (2014: 3). Proses tersebut melibatkan komunikator yang menyatakan gagasan/perasaan, gagasan dan perasaan yang diubah menjadi pesan, pesan yang disampaikan secara verbal dan nonverbal, komunikan yang menerima pesan serta reaksi dan umpan balik (efek) yang disampaikan komunikan kepada komunikator.

Menurut Cangara (2007:13) bahwa “komunikasi adalah cara yang tepat untuk menerangkan suatu tindakan komunikasi ialah menjawab pertanyaan siapa yang menyampaikan, apa yang disampaikan, melalui

saluran apa, kepada siapa dan apa pengaruhnya". Sedangkan menurut Effendy (2004:9), dalam komunikasi yang melibatkan dua orang, maka komunikasi dapat berlangsung apabila adanya kesamaan makna. Namun menurut pakar yang lain lagi pandangannya. Mulyana (2005: 61) menyebutkan adanya kerangka pemahaman atas komunikasi yaitu :

- 1) Komunikasi sebagai tindakan satu arah, yang melihat bahwa komunikasi sebagai penyampaian pesan (informasi) dari seseorang/lembaga kepada orang lain
- 2) Komunikasi sebagai interaksi, menunjukkan komunikasi sebagai proses sebab akibat atau aksi-reaksi yang arahnya bergantian.
- 3) Komunikasi sebagai transaksi, memandang komunikasi sebagai proses personal karena makna atau pemahaman kita atas apa yang kita peroleh sebenarnya bersifat pribadi.

Selain itu, Everette M. Roger dalam Mulyana (2005: 62) mengemukakan bahwa "komunikasi yaitu proses dimana satu ide dialihkan dari sumber kepada seorang penerima atau lebih dengan maksud untuk mengubah tingkah laku". Selain konteks, pemahaman komunikasi juga bisa diperdalam dengan mengacu pada apa yang dikemukakan pakar komunikasi David K. Berlo. Ada sejumlah faktor yang memengaruhi komunikasi seseorang satu diantaranya adalah kemampuan berkomunikasi. Menguasai kemampuan berkomunikasi inilah yang antara lain mendorong seseorang untuk mempelajari komunikasi.

Secara eksplisit Rogers bersama D.Lawrence Kincaid dalam Latifah (2013:13) mengemukakan bahwa "komunikasi adalah suatu proses dimana dua orang atau lebih membentuk atau melakukan pertukaran informasi dengan satu sama lainnya, yang pada gilirannya akan tiba pada pengertian yang saling mendalam". Rogers mencoba menspesifikasikan hakikat suatu

pengaruh dengan adanya suatu pertukaran informasi (pesan), dimana ia menginginkan adanya perubahan sikap dan tingkah laku serta kebersamaan dalam menciptakan saling pengertian dari orang-orang yang ikut serta dalam suatu proses komunikasi.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan secara umum bahwa komunikasi pada hakikatnya adalah penyampaian atau penerimaan suatu ide, informasi atau perasaan dari seorang sumber (komunikator) kepada penerima (komunikator) dalam bentuk verbal atau nonverbal secara disengaja atau tidak disengaja.

3. Unsur-unsur komunikasi

Muhammad (2007:17) menyatakan unsur-unsur komunikasi ada 5 yaitu:

a. Pengirim Pesan

Pengirim pesan adalah individu atau orang yang mengirim pesan-pesan atau informasi yang akan dikirimkan berasal dari otak si pengirim pesan

b. Pesan

Pesan adalah informasi yang akan dikirimkan kepada si penerima pesan. Ini dapat berupa verbal maupun non verbal

c. Saluran

Saluran adalah jalan yang dilalui pesan dari si pengirim dengan si penerima

d. Penerima Pesan

Penerima pesan adalah yang menganalisis dan menginterpretasikan isi pesan yang diterimanya

e. **Balikan**

Balikan adalah respons terhadap pesan yang diterima yang dikembalikan kepada si pengirim pesan. Diinterpretasikan sama oleh si penerima berarti komunikasi tersebut efektif.

Darmastuti (2006: 3) menyatakan bahwa komunikasi yang terjadi dalam kehidupan manusia terjadi dalam berbagai bentuk, yaitu :

a. **Komunikasi Personal (*Personal Communication*)**

Komunikasi Personal merupakan komunikasi yang terjadi dalam diri individu maupun antar individu. Komunikasi personal terdiri dari: 1) Komunikasi Intrapersonal merupakan komunikasi yang terjadi dalam diri individu itu sendiri. Misalnya ketika dia sedang merenung, mengevaluasi diri, dan sebagainya. 2) Komunikasi Antarpersonal merupakan komunikasi yang terjadi antara individu yang satu dengan individu yang lainnya.

b. **Komunikasi Kelompok (*Group Communication*)**

Komunikasi kelompok terdiri dari: 1) Komunikasi kelompok kecil misalnya ceramah, diskusi panel, forum, seminar, dan lainnya. 2) Komunikasi kelompok besar misalnya pidato lapangan, kampanye di lapangan, dan sebagainya

c. **Komunikasi Massa (*Mass Communication*)**

Merupakan komunikasi yang ditujukan kepada khalayak besar, dengan khalayak yang heterogen dan tersebar dalam lokasi geografis yang tidak dapat ditentukan. Komunikasi massa ini biasanya menggunakan media,

baik media cetak maupun media elektronik. Bentuk-bentuk komunikasi massa ini adalah pers, radio, televisi, film.

d. Komunikasi Media (Media Communication)

Merupakan media komunikasi yang terjadi dengan menggunakan media. seperti : surat, telepon, poster, spanduk, dan lainnya.

4. Proses Komunikasi

Komunikasi dapat dilihat sebagai proses yang di dalamnya berkemungkinan memunculkan adanya gangguan sehingga proses tersebut tidak menghasilkan tujuan seperti yang diharapkan. Selain itu, kita juga dapat menyimpulkan bahwa komunikasi manusia itu seperti yang dikemukakan Everette M. Roger dalam Mulyana (2005:62), yaitu proses dimana satu ide dialihkan dari sumber kepada seorang penerima atau lebih, dengan maksud untuk mengubah tingkah laku. Definisi ini menyebut proses dan tujuan, yang oleh Lasswell dinamakan sebagai efek.

Menurut Effendy (2004: 11) menyatakan bahwa proses komunikasi terbagi menjadi dua tahap, yaitu :

a. Proses komunikasi secara primer

Proses komunikasi secara primer adalah proses penyampaian pikiran atau perasaan seseorang kepada orang lain dengan menggunakan lambang (*symbol*) sebagai media. Lambang sebagai media primer dalam proses komunikasi adalah bahasa, isyarat, gambar, warna yang secara langsung mampu menterjemahkan pikiran atau perasaan

komunikator kepada komunikan. Bahwa bahasa adalah yang paling banyak digunakan dalam proses komunikasi secara primer. Karena hanya bahasalah yang mampu menterjemahkan pikiran dan perasaan orang lain baik. Berupa ide, informasi dan opini. Sedangkan isyarat, gambar dan warna digunakan dalam keadaan tertentu untuk mendukung media bahasa dalam penyampaian pesan atau pikiran

b. Proses komunikasi secara sekunder

Proses komunikasi secara sekunder adalah proses penyampaian pesan oleh seseorang kepada orang lain dengan menggunakan alat atau sarana sebagai media kedua setelah memakai lambang sebagai media pertama. Seorang komunikator menggunakan media kedua dalam melancarkan komunikasinya karena komunikan sebagai sasarannya berada ditempat yang relatif jauh atau jumlahnya banyak. Media kedua yang sering digunakan dalam komunikasi adalah surat, telepon, surat kabar, majalah, radio, televisi, film dan lain-lain. Keefektifan dan efisien dalam menyampaikan pesan adalah komunikasi tatap muka karena kerangka acuan komunikan dapat diketahui oleh komunikator, dan dalam umpan balik berlangsung seketika dalam arti komunikator mengetahui tanggapan atau reaksi komunikan pada saat itu juga.

Dari penjelasan di atas tentang proses komunikasi yang terdiri dari proses komunikasi secara primer dan proses komunikasi secara sekunder, maka dalam komunikasi pendidikan yaitu komunikasi yang terjadi antara guru dengan siswanya menggunakan proses komunikasi secara primer,

karena jelas antara guru dan siswa komunikasi yang terjadi adalah komunikasi dalam situasi tatap muka, dimana tanggapan komunikan akan dapat segera diketahui dan umpan balik yang terjadi secara langsung sehingga komunikasi primer lebih efektif dan efisien dibandingkan proses komunikasi sekunder. Dalam proses komunikasi sekunder seperti yang telah dijelaskan diatas terjadi dalam situasi antara komunikator dan komunikan relatif jauh dan tidak selalu terjadi dalam situasi tatap muka.

Mengacu pada karekteristik proses komunikasi yang dikemukakan Quible, Johnson dan Mott dalam Iriantara (2014: 23-24), kita bisa menemukan hal-hal sebagai berikut dalam proses komunikasi: Simbolik, yang artinya setiap kegiatan komunikasi melibatkan simbol-simbol seperti pesan lisan, tertulis dan pesan nonverbal. Guru menyampaikan materi pembelajaran melalui bahasa lisan dan tertulis. Guru juga menggunakan pesan nonverbal seperti gerak tangan untuk memperjelas dan mempertegas pesan yang disampaikan.

Dinamis, yang artinya proses komunikasi itu berubah secara kontinyu, yang memungkinkan dilakukannya adaptasi pesan demi efektivitas komunikasi. Dalam mempresentasikan makalah kelompoknya. Misalnya para siswa menyesuaikan cara penyampaian saat menjawab pertanyaan siswa lain yang menyimak presentasi tersebut.

Bisa dipahami. Artinya pesan yang disampaikan bisa dipahami oleh penerimanya. Ciri komunikasi yang efektif adalah pesan yang disampaikan bisa dipahami dan mudah dimengerti.

Unik, artinya setiap proses komunikasi selalu melibatkan setidaknya dua orang dengan keunikan pribadinya masing-masing. Keunikan manusia yang terlibat dalam kegiatan atau proses komunikasi membuat setiap peristiwa komunikasi pada dasarnya merupakan peristiwa yang unik.

5. Faktor yang mempengaruhi komunikasi

Komunikasi sebagai suatu sistem hubungan yang dibentuk oleh sejumlah faktor. Seperti yang dikemukakan Scott M. Cutlip dan Allen H. Center dalam Sitompul (2009: 35) terdapat tujuh faktor komunikasi:

a. *Credibility* (Keterpercayaan)

Dalam hal ini komunikasi terjadi karena antara komunikator dan komunikan ada hubungan saling mempercayai dan saling membutuhkan. Apabila tidak ada sedikitpun rasa kepercayaan, maka komunikasi tidak akan berjalan lancar.

b. *Context* (perhubungan)

Apabila tidak terjadi kontak atau hubungan maka komunikasi tidak akan terjadi. Keberhasilan suatu komunikasi berhubungan erat dengan situasi dan kondisi ketika komunikasi berlangsung. Seperti contoh, ketika keadaan disuatu tempat sedang kacau maka komunikasi tidak akan berjalan.

c. *Content* (Kepuasan)

Pada dasarnya, komunikasi harus menimbulkan rasa puas antara kedua belah pihak (komunikator dan komunikan). Kepuasan akan dicapai apabila pesan atau informasi yang disampaikan oleh komunikator dapat diterima dan dimengerti dengan baik dan ada umpan balik dari komunikan.

d. *Clarity* (Kejelasan)

Kejelasan disini meliputi kejelasan isi pesan atau informasi, kejelasan tujuan yang akan dicapai, dan kejelasan kata-kata yang dipergunakan, serta kejelasan dalam menggunakan bahasa tubuh.

e. *Continuity* (Kesinambungan)

Dalam hal semacam ini, komunikasi perlu dilakukan secara terus menerus.

f. *Consistency* (Konsistensi)

Adalah ada tidaknya pertentangan atau perbedaan pada bagian-bagian ataukah ada pengulangan dengan variasi di dalamnya. selain itu pesan atau informasi yang disampaikan jangan saling bertentangan.

g. *Capability of audience* (Kemampuan Komunikan)

Dalam hal ini, penyampaian pesan atau informasi harus disesuaikan dengan tingkat pengetahuan dan kemampuan dari pihak komunikan. Oleh karena itu komunikator harus memperhatikan dan menggunakan istilah-istilah seperti bahasa dan mimik yang sesuai dan mudah dipahami oleh pendengar. Jangan sampai menggunakan istilah-istilah yang sukar dimengerti komunikan.

6. Pentingnya kemampuan komunikasi siswa

Di sekolah, siswa dituntut untuk bisa beradaptasi dan bergaul dengan lingkungan sekolah. Seperti bergaul dengan siswa lain, dengan guru dan menyesuaikan diri dengan aturan atau keadaan sekolah. Oleh karena itu kemampuan komunikasi siswa harus dioptimalkan karena hal tersebut penting untuk membantu proses adaptasi dan bergaulnya. Dimbleby dan Burton dalam Iriantara (2014: 10), memberikan daftar kebutuhan komunikasi yaitu:

- a. Untuk mempertahankan hidup (survival). Seperti contoh ketika seorang siswa lapar atau haus kemudian meminta makanan atau saat siswa berobat ke dokter menyatakan keluhan penyakitnya
- b. Kerjasama. Seorang siswa akan membutuhkan siswa lain, sehingga mereka akan saling bekerjasama, dan komunikasi menjadi jembatan untuk menjalin kerjasama itu.
- c. Personal. Setiap siswa perlu mengkomunikasikan dirinya. Misalnya dengan menggunakan bahasa tubuh untuk menunjukkan siapa dirinya melalui apa yang dipakainya atau buku yang dibacanya
- d. Sosial. Di lingkungan sekolah tentu seorang siswa akan terlibat bersama siswa lain, guru dan setiap orang yang berada di sekolah dalam berbagai urusan dan kegiatan. Mereka berkomunikasi satu sama lain seperti mengemukakan gagasan atau memberikan sumbangan pemikiran atas satu persoalan.

- f. **Praktis.** Seperti kegiatan berdiskusi, membimbing atau menjawab pertanyaan.
- g. **Ekonomis.** Kemampuan komunikasi dibutuhkan untuk melakukan promosi atau memasang iklan di media sosial. Misalnya siswa perlu mempromosikan kegiatan-kegiatan ekstrakurikuler yang ada di sekolah.
- h. **Informasi.** Kemampuan komunikasi dibutuhkan untuk mendapatkan informasi mengenai dunia sekitar. Seperti menonton acara berita di televisi atau membaca koran. Terkadang juga bertanya pada orang lain atau guru untuk memperoleh informasi.
- i. **Bermain.** Kemampuan komunikasi dibutuhkan untuk bermain-main juga. Ada banyak permainan yang bisa dilakukan siswa dengan menggunakan komunikasi, seperti tebak-tebakan yang fungsinya untuk bercanda, melucu atau menuturkan cerita lucu.

Rudolph F. Verderber dalam Mulyana (2005: 4) menyebutkan fungsi penting komunikasi adalah fungsi sosial, yaitu untuk tujuan kesenangan, untuk menunjukkan ikatan dengan orang lain, membangun dan memelihara hubungan, serta fungsi pengambilan keputusan yaitu memutuskan untuk melakukan atau tidak melakukan sesuatu pada saat tertentu. Sedangkan William I. Gordon dalam Mulyana (2005: 5) menyebutkan fungsi penting komunikasi itu adalah komunikasi sosial, komunikasi ekspresif, komunikasi ritual dan komunikasi instrumental. Satu hal penting yang dikemukakan Gordon mengenai fungsi-fungsi komunikasi

tersebut adalah tidak saling meniadakan sehingga fungsi satu peristiwa komunikasi tidak saling independen, tetapi berkaitan dengan fungsi-fungsi yang lain, meski ada satu fungsi yang lebih dominan.

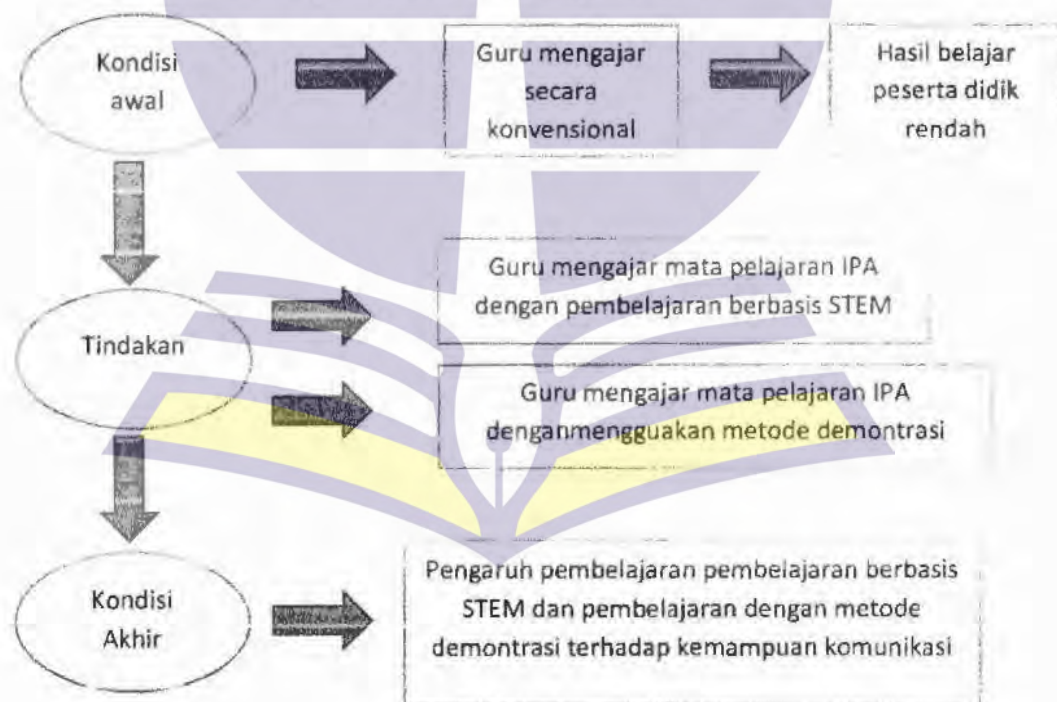
Sehingga berdasarkan uraian mengenai kemampuan dan komunikasi di atas dapat disintesis bahwa kemampuan komunikasi siswa adalah kesanggupan atau kecakapan seorang siswa dalam mengirimkan, menerima dan memahami gagasan serta perasaan dalam bentuk verbal atau nonverbal secara disengaja atau tidak disengaja.

Keterampilan berkomunikasi dapat diukur dan dilihat berdasarkan indikator keberhasilan yang dapat dicapai oleh seseorang, adapun indikator dari keterampilan berkomunikasi adalah sebagai berikut :

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika berupa tabel.
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan symbol matematika
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis
6. Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi.

E. Kerangka Berfikir dan Hipotesis Penelitian

Pembelajaran di dalam kelas haruslah menyenangkan, pembelajaran yang menyenangkan dapat menggali potensi peserta didik dengan maksimal. Salah satu pembelajaran yang menyenangkan adalah dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM. Pembelajaran dengan menggunakan metode berbasis STEM merupakan salah satu sebuah jawaban dari tantangan yang terjadi pada abad 21 ini. Pembelajaran menggunakan metode STEM menuntut siswa untuk dapat berpikir kritis, berkolaborasi dan yang paling penting adalah dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi. Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian empiris atas berbagai pengaruh antar variabel serta dukungan teori dan hasil penelitian yang telah dipaparkan maka diajukan 3 buah hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

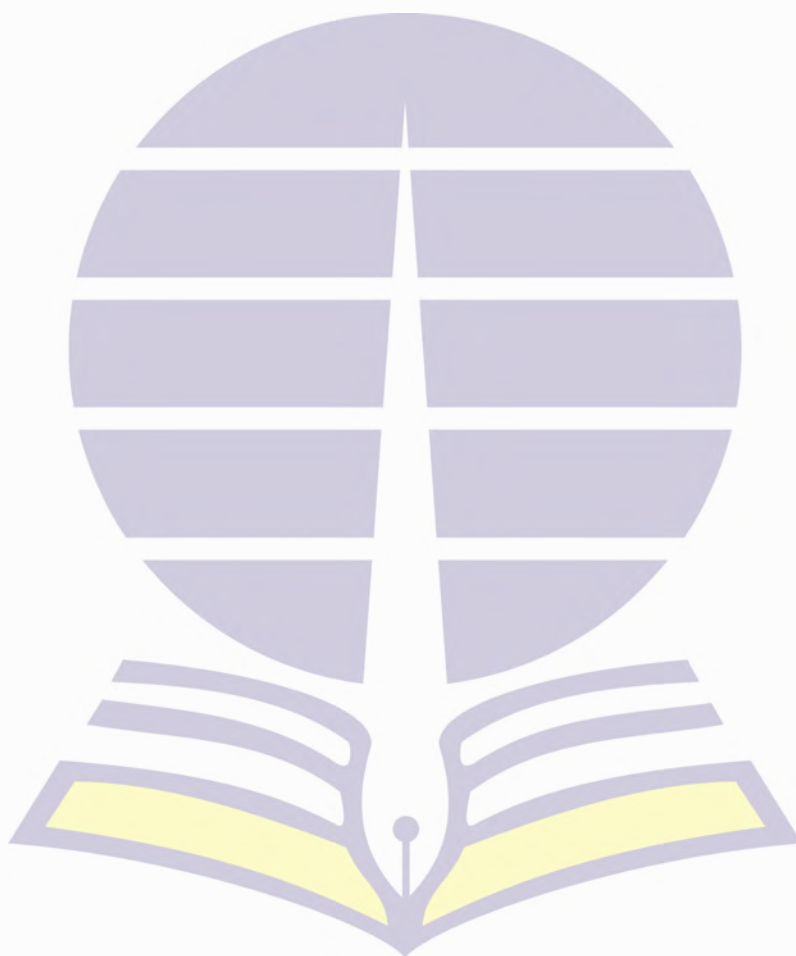
1. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi siswa pada kelompok eksperimental yang mendapatkan pembelajaran sains berbasis STEM.
2. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi siswa pada kelompok control yang tidak mendapatkan pembelajaran sains berbasis STEM.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi siswa yang mendapatkan dan yang tidak mendapatkan pembelajaran sains berbasis STEM

Analisis lebih lanjut dilakukan untuk melihat perbedaan pencapaian kemampuan berkomunikasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis STEM yaitu dengan melakukan uji perbedaan rata-rata untuk sample berpasangan. Karena hasil uji normalitas dan homogenitas varians data menunjukkan bahwa data pretest berdistribusi tidak normal, maka uji perbedaan dilakukan dengan uji statistic non-parametrik, yaitu uji peringkat bertanda Wilcoxon. Hipotesis pada uji statistic yang dilakukan dan rangkuman hasil uji peringkat bertanda Wilcoxon adalah sebagai berikut :

Ho : Penerapan pembelajaran berbasis STEM tidak mempunyai efek yang berarti pada kemampuan berkomunikasi siswa

H1 : penerapan pembelajaran berbasis STEM mempunyai efek yang berarti pada kemampuan berkomunikasi siswa.

Dalam penelitian ini diperoleh data yaitu data hasil tes. Pengolahan data diawali dengan mengukur validitas, reliabilitas instrumen penelitian



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2007 : 13) data penelitian pada pendekatan kuantitatif berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Alasan peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif karena peneliti bermaksud untuk menghilangkan subjektivitas dalam penelitian.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dimana subyek kelompok penelitian tidak diambil secara random, subyek penelitian diterima apa adanya oleh peneliti. Penelitian ini dibagi dalam dua kelompok siswa, yaitu kelompok eksperimen melalui penggunaan pembelajaran berbasis STEM dan kelompok kontrol melalui pembelajaran menggunakan metode demonstrasi. Penerapan pembelajaran berbasis STEM dilakukan pada materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar dengan materi "Optimalisasi Perkembangan Kecambah". Eksperimen itu sendiri adalah observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) di mana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti. Sedangkan penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol (Moh. Nazir, 2005 : 63).

Penelitian eksperimen dipilih karena suatu eksperimen dalam bidang pendidikan dimaksudkan untuk menilai pengaruh suatu tindakan terhadap tingkah laku atau menguji ada tidaknya pengaruh tindakan itu. Tindakan di dalam eksperimen disebut *treatment* yang artinya pemberian kondisi yang akan dinilai pengaruhnya. Dalam pelaksanaan penelitian eksperimen, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebaiknya diatur secara intensif sehingga kedua variabel mempunyai karakteristik yang sama atau mendekati sama. Yang membedakan dari kedua kelompok ialah bahwa grup eksperimen diberi *treatment* atau perlakuan tertentu, sedangkan grup kontrol diberikan *treatment* seperti keadaan biasanya.

Dengan pertimbangan sulitnya pengontrolan terhadap semua variabel yang mempengaruhi variabel yang sedang diteliti maka dipilih eksperimen kuasi. Dasar lain peneliti menggunakan desain eksperimen kuasi karena penelitian ini termasuk penelitian sosial. Adapun gambaran mengenai rancangan *pretest-posttest control group design* (Sugiyono, 2007:116) sebagai berikut :

Tabel 3.1 Quasi Eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*

| Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|-------|----------------|----------------|-------------------------------|
| KE | O ₁ | X ₁ | O ₁ O ₂ |
| KK | O ₁ | X ₂ | O ₁ O ₂ |

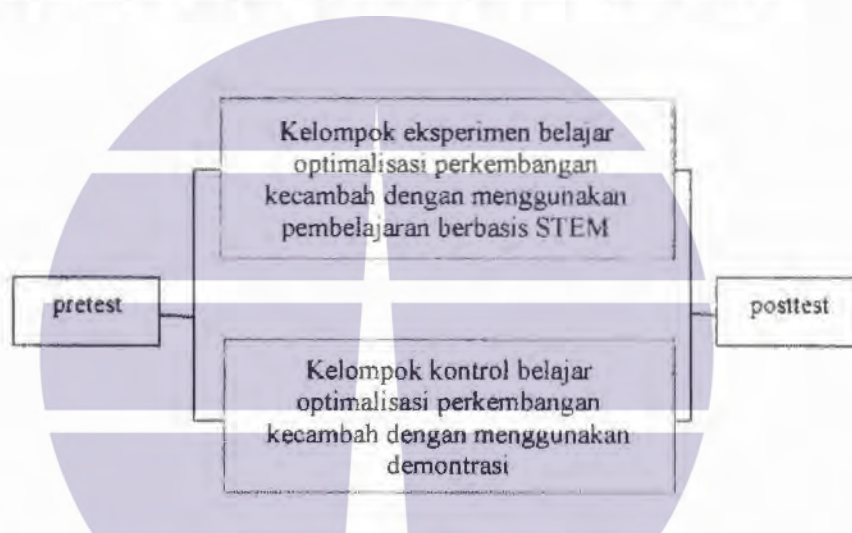
Keterangan :

KE : Kelas Eksperimen

KK : Kelas Kontrol

Untuk itu, dalam Hadi (2004 : 468-469) disebutkan (1) *Pre eksperiment measurement* (pengukuran sebelum perlakuan),(2) *Treatment* (tindakan pelaksanaan eksperimen), dan (3) *Post eksperiment measurement* (pengukuran sesudah eksperimen berlangsung)

Adapun langkah-langkah penelitian tampak dalam gambar berikut



Gambar 3.1 Langkah Penelitian

a. **Tahapan Pertama, *Pre Eksperiment Measurement***

Sebelum melaksanakan tindakan, siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan pre test, yaitu mengerjakan soal. Pre test ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah hasil belajar dipengaruhi oleh metode belajar tertentu atau karena kemampuan awal yang berbeda.

b. **Tahap Kedua, *Treatment***

Setelah kedua kelompok diberikan pretest dan telah dianggap sepadan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan *treatment*. *Treatment* di kelas eksperimen menggunakan instrument pembelajaran sains berbasis STEM, sedangkan dalam kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran

demonstrasi pada umumnya. Dalam penelitian ini, perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu 2 kali pada kelompok eksperimen dan 2 kali pada kelompok kontrol. Masing-masing perlakuan dilaksanakan dalam waktu 2x35 menit.

c. **Tahap ketiga, *Post Eksperiment Measurement***

Langkah ketiga sekaligus langkah terakhir adalah memberikan soal posttest pada kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol. Bentuk soal posttest sama seperti yang diberikan pada pretest, yaitu kumpulan beberapa soal namun dengan instrument soal yang berbeda. Hasilnya berupa data kemampuan berkomunikasi tertulis siswa yang digunakan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan akibat dari pemberian perlakuan.

3. **Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VI semester 2 tahun pelajaran 2016/ 2017 yang berada di lingkungan Kecamatan Bojongloa Kidul Kota Bandung. Adapun teknik **sampling** yang digunakan adalah **simple sampling random** yaitu metode dari suatu penarikan populasi dengan cara tertentu sehingga setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih. Pengambilan subjek penelitian ini didasari dengan kelompok yang homogen di antaranya :

- a. Memiliki tingkat akreditasi sekolah yang sama yaitu "A"
- b. Memiliki guru yang 99% sudah menyelesaikan studi Sarjana

c. Memiliki jumlah murid yang tidak jauh berbeda.

Dengan dasar pertimbangan di atas maka, peneliti mengambil subjek penelitian untuk kelas eksperimen di SD Negeri Cibaduyut 3 Kota Bandung yang berjumlah 39 orang. Sedangkan sebagai kelompok kontrol adalah siswa kelas VI semester 2 tahun pelajaran 2016/ 2017 di SD Negeri Bojongloa 1 Kota Bandung yang berjumlah 36 orang. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran IPA dengan tema “Optimalisasi Perkembangan Kecambah”. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2017.

Dalam penelitian ini pelaksanaan pembelajaran dilakukan oleh 2 orang guru yang berbeda untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan kebijakan yang berlaku secara umum, maka guru sekolah dasar adalah guru kelas yang merangkap sebagai wali kelas dan mengajarkan semua mata pelajaran, misalnya Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Matematika, Bahasa Indonesia, dan Pendidikan Kewarganegaraan (PKn).

Untuk menghindari kekosongan data (*missing value*) dalam pengolahan data, peserta yang memiliki data yang tidak lengkap, misalnya tidak mengikuti *pretest* maupun *posstest* tidak diikutsertakan dalam sampel penelitian tetapi tetap mengikuti pembelajaran. Hal ini juga dilakukan untuk memperoleh tingkat pemahaman awal yang sama (homogenitas)

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dimaksudkan untuk mengamati berbagai permasalahan yang terjadi di sekolah, secara khusus pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dianggap sebagai pembelajaran *transfer of knowledge* saja tanpa diimbangi dengan aspek nilai dan keterampilan, selain itu penggunaan metode pembelajaran yang cenderung konvensional oleh guru menjadikan pembelajaran kurang bermakna. Pembelajaran yang terjadi di lapangan kemudian dikaji dengan teori yang relevan, maka diadakanlah studi literatur.

Studi literatur dimaksudkan untuk memperoleh teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan. Teori yang relevan dengan permasalahan dapat berupa teori-teori pembelajaran, psikologi perkembangan dan psikologi pendidikan, strategi pembelajaran, kurikulum dan teori-teori yang berkaitan dengan perencanaan, proses dan evaluasi pembelajaran serta teori pembelajaran dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Perencanaan pembelajaran menyangkut materi tentang pembelajaran IPA dalam Standar Kompetensi dan Standar Isi, Standar Kelulusan yang dikembangkan dalam silabus pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar. Untuk dapat menyusun perangkat pembelajaran itu maka diperlukan buku-buku yang dapat dijadikan sumber dan pedoman dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media pembelajaran, Lembaran Kerja Siswa (LKS), soal tes, angket, dan wawancara.

Proses pembelajaran menyangkut prosedur pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan metode pembelajaran berbasis STEM. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah memberi *pretest*, diikuti dengan pelaksanaan dan penerapan pembelajaran dan diakhiri dengan *posttest* atau tahap evaluasi. *Pretest* ditujukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum mengikuti materi pembelajaran yang dicobakan. Sedangkan untuk *posttest* ditujukan untuk menggambarkan kemampuan akhir siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan penerapan metode yang dicobakan.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) yang berbeda. Perbedaan perlakuan (*treatment*) hanya menyangkut metode yang diberikan dalam pembelajaran. Pada kelas eksperimen diterapkan metode pembelajaran berbasis STEM, sedangkan kelas kontrol diterapkan metode pembelajaran menggunakan metode demonstrasi.

Pelaksanaan pembelajaran secara lengkap dapat dilihat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat (terlampir). Hasil dari penerapan kedua metode pembelajaran tersebut, diuji dan dianalisis untuk memperoleh data perbandingan tentang kelayakan metode pembelajaran yang diujicobakan. Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan dan analisis. Secara lengkap prosedur penelitiannya dapat dilihat pada gambar berikut :

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan yaitu penyusunan perangkat pembelajaran serta pengembangan instrumen penelitian. Untuk menyusun perangkat pembelajaran maka beberapa hal perlu diperhatikan antara lain, materi pelajaran yang akan dikaji, serta strategi pembelajaran yang akan diterapkan. Oleh karena itu dilakukan studi literatur tentang :

- a. Tujuan pembelajaran dan analisis materi IPA dan Matematika tentang optimalisasi kecambah dan pengolahan data.
- b. Analisis terhadap indikator kemampuan komunikasi tertulis dikaitkan dengan tujuan pembelajaran
- c. Analisis terhadap metode pembelajaran IPA berbasis STEM untuk menentukan langkah-langkah pembelajaran.

Sedangkan pengembangan instrumen meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan topik dan subjek penelitian
- b. Menyusun kisi-kisi kemampuan berkomunikasi tertulis
- c. Uji coba alat tes
- d. Revisi alat tes
- e. Persiapan administrasi izin penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan implementasi terhadap metode pembelajaran, beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Pemberian tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan berkomunikasi siswa sebelum mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran sains berbasis STEM.
- b. Implementasi metode pembelajaran sains berbasis STEM pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol sebagai kelas pembanding dilakukan model pembelajaran menggunakan model demonstrasi.
- c. Pemberian tes akhir untuk melihat peningkatan kemampuan berkomunikasi siswa setelah mengikuti pembelajaran.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menskor tes awal dan tes akhir data kemampuan berkomunikasi siswa.
2. Menghitung Gain data kemampuan berkomunikasi siswa.
3. Mengolah data berkomunikasi siswa.

C. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Sebelum membuat instrumen penelitian, terlebih dahulu yang perlu disusun kisi-kisi umum yaitu sebuah tabel yang menunjukkan kaitan antara variabel yang diteliti dengan sumber data dari mana data akan diambil, metode, dan instrumen yang akan digunakan (Arikunto, 2006 : 151).

Tabel 3.2. Kisi-kisi Hubungan Variabel, Sumber Data, metode, dan Instrumen Penelitian.

| No | Variabel Penelitian | Sumber Data | Metode | Instrumen |
|----|---------------------|--------------|--------|-----------|
| 1. | Komunikasi Tulis | Daftar nilai | Tes | Soal Tes |

Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai metode dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Tes

Menurut Sukardi (2007:138) tes merupakan prosedur sistematis di mana individual yang dites direpresentasikan dengan suatu set stimuli jawaban mereka yang dapat menunjukkan ke dalam angka. Dalam tes telah direncanakan sesuai dengan pilihan hati dan pikiran subjek guna menggambarkan respons yang kemudian diolah oleh peneliti secara sistematis menuju suatu arah kesimpulan yang menggambarkan tingkah laku dari subjek tersebut. Tes merupakan pengumpul informasi adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelas.

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara tertulis. Pemberian *pretest* untuk melihat kemampuan siswa sebelum mereka mendapat perlakuan penggunaan model pembelajaran berbasis STEM sedangkan *posttest* untuk melihat

hasil yang dicapai siswa setelah mendapatkan perlakuan. Instrumen kemampuan memecahkan masalah berbentuk soal pilihan ganda yang berjumlah 10 butir soal. Menurut Susanto (2015) berikut disajikan indikator tes kemampuan komunikasi tertulis :

Tabel 3.3 Distribusi Tes Kemampuan komunikasi

| No | Indikator | Nomor Pertanyaan | Jumlah Pertanyaan |
|----|--|------------------|-------------------|
| 1 | Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika berupa tabel. | 3 | 1 |
| 2 | Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar. | 2 | 1 |
| 3 | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan symbol matematika | 9 | 1 |
| 4 | Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika. | 8 | 1 |
| 5 | Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis | 1,10 | 2 |
| 6 | Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi. | 7,4,5,6 | 4 |

Tes kemampuan berkomunikasi ini diberikan pada 76 orang siswa peserta tes yang terdiri dari 39 orang di kelas eksperimen dan 37 orang di kelas kontrol. Sebelum tes tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, peneliti melakukan uji validitas dan reabilitas terhadap instrument penilaian.

a. Uji Validitas

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas setiap butir soal yang digunakan dalam penelitian, diuji dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* (Arikunto, 2005). Untuk mengetahui tingkat validitas suatu instrumen tes dapat dilakukan dengan membandingkan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} dan berpedoman pada penafsiran, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti data valid, dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti data tidak valid. Setelah diujikan instrument penelitiannya, didapatkan hasilnya bahwa instrument penelitian tersebut dikatakan valid dengan perolehan sebagai berikut :

Table 3.4 Hasil uji validitas instrument penelitian

| Butir Pernyataan | Indeks Validitas | Nilai Kritis | Keterangan |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| Item Pernyataan 1 | 0.398 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 2 | 0.444 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 3 | 0.461 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 4 | 0.542 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 5 | 0.513 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 6 | 0.495 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 7 | 0.413 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 8 | 0.543 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 9 | 0.664 | 0.30 | Valid |
| Item Pernyataan 10 | 0.628 | 0.30 | Valid |

b. Uji Reabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan suatu tes apabila diteskan pada subyek yang sama, dan untuk mengetahui ketetapan ini pada dasarnya dilihat kesejajaran hasil. Pengujian reliabilitas setiap butir soal yang

digunakan dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*. Setelah didapat koefisien korelasi, selanjutnya dihitung reliabilitas seluruh tes dengan rumus *Spearman Brown* (Akdon, 2008). Untuk mengetahui tingkat reliabilitas (r_{11}) suatu instrumen tes dapat dilakukan dengan membandingkan antara r_{11} dengan r_{tabel} dan berpedoman pada penafsiran, jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ berarti data reliabel, dan jika $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ berarti data tidak reliabel.

Setelah dilakukan pengecekan dengan bantuan dari SPSS, maka didapatkan hasil bahwa instrument penelitian tersebut memiliki indeks realibilitas sebesar 0,707 dengan nilai kritisnya 0,70, maka dapat dikatakan instrument penelitian tersebut reliabel.

Tabel 3.5 Uji Reliabilitas Instrument Penelitian

| Variabel | Indeks Reliabilitas | Nilai Kritis | Keterangan |
|-----------|---------------------|--------------|------------|
| Kemampuan | 0.707 | 0.70 | Reliabel |

D. Teknik Analisis Data

Seperti yang dinyatakan oleh Sugiyono (2007 : 207) bahwa, analisis data adalah kegiatan mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dan jenis responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Data dalam penelitian ini diperoleh data dari mulai observasi langsung pada obyek

penelitian untuk mengungkapkan sejauh mana peningkatan pemahaman siswa. Observasi langsung dilaksanakan pada kondisi awal pembelajaran di dalam kelas dan pada saat diberikan perlakuan. Tujuan analisis dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data kepastian apakah terjadi pengaruh Penggunaan Pembelajaran Sains berbasis STEM Terhadap peningkatan Kemampuan Berkomunikasi Materi Perkembangbiakan Tumbuhan di Kelas VI SD Negeri Cibaduyut 3 Kota Bandung.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Pada akhir pembelajaran, dilakukan penilaian terhadap hasil tes yang dicapai oleh peserta didik. Seperti yang dinyatakan oleh Sugiyono (2007 : 207), bahwa statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskriptifkan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dan diolah dengan uji statistik deskriptif Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk (*Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk descriptive statistic test*) pada program SPSS Versi 17. Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

H_0 : angka signifikan (Sig) > 0,05 maka data berdistribusi normal

H_1 : angka signifikan (Sig) < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Untuk uji homogenitas yaitu menggunakan uji statistik deskriptif Leven (*Leven statistic descriptive test*) pada program SPSS Versi 17. Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

H_0 : angka signifikan (Sig) > 0,05 maka data homogen

H_1 : angka signifikan (Sig) < 0,05 maka data tidak homogen

3. Uji Hipotesis/ Uji Kesamaan Dua Rerata

Uji kesamaan dua rata-rata dipakai untuk membandingkan antara dua keadaan, yaitu keadaan nilai rata-rata *pretest* siswa pada kelompok eksperimen dengan siswa pada kelompok kontrol, keadaan nilai rata-rata *posttest* siswa pada kelompok eksperimen dengan siswa pada kelompok kontrol, dan uji kesamaan rata-rata untuk *g*. Uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dilakukan dengan menggunakan *SPSS for windows 12.0* yaitu uji-t dua sampel independen (*Independent-Sample t Test*).

Ada dua rumus untuk uji-t dua sampel independen (Uyanto, 2009):

a. Dengan asumsi kedua *variance* sama besar (*equal variances assumed*):

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_p \sqrt{\left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}}$$

dengan derajat kebebasan: $n_x + n_y - 2$

$$S_p = \sqrt{\left(\frac{(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2}{n_x + n_y - 2}\right)}$$

dimana: n_x = besar sampel pertama

n_y = besar sampel kedua

- b. Dengan asumsi kedua *variance* tidak sama besar (*equal variances not assumed*):

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_p \sqrt{\left(\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}\right)}}$$

Apabila data tidak berdistribusi normal maka dipakai uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney* (Ruseffendi, 1998).

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan program *SPSS for windows versi 16.0* sebelum dilakukan uji hipotesis (analisis inferensial), terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data kemampuan komunikasi siswa kedua kelas. Dalam penelitian uji normalitas data menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Uji homogenitas data dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kedua kelas. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene test*, kemudian dilakukan uji-t. Uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dipakai untuk membandingkan perbedaan dua rata-rata.

4. Uji Gain Faktor (*N-Gain*)

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (*N-Gain*) dengan rumus Hake (Cheng, et. al, 2004):

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{pos} = Skor Postes

S_{pre} = Skor Pretes

S_{maks} = Skor Maksimum Ideal

Efektivitas penggunaan metode pembelajaran berbasis STEM dapat dilihat dari perbandingan nilai g kelas eksperimen yang menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM dan kelas kontrol yang menggunakan model demonstrasi. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan g lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya (Margendoller, 2006).

5. Analisis Kemampuan Berkomunikasi

Kegiatan analisis ini dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat kemampuan berkomunikasi siswa terhadap materi pelajaran yang telah diajarkan guru baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Tingkat kemampuan ini dihitung kemudian dipersentasekan sesuai dengan indikator soal yang telah ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{\sum J}{S} \times 100\%$$

Keterangan:

T : Persentase sikap terhadap setiap pernyataan.

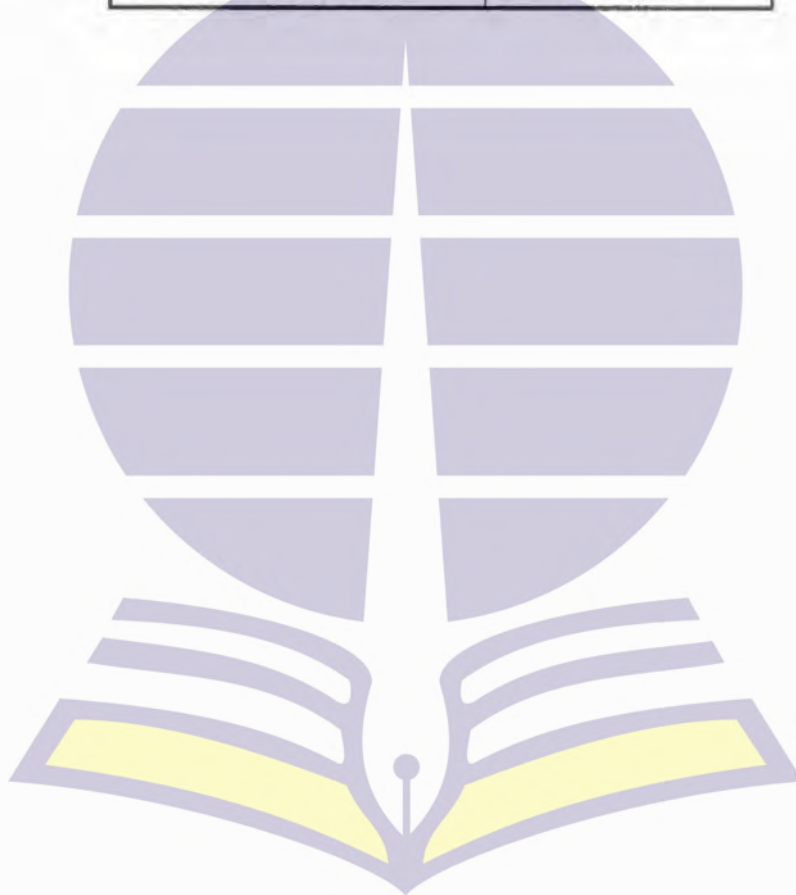
$\sum J$: Jumlah jawaban siswa yang benar

S : Skor ideal

Hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kemampuan Berkomunikasi

| Batasan | Kategori |
|----------------------|-----------------|
| $T < 60\%$ | Kurang |
| $60\% \leq T < 70\%$ | Cukup |
| $70\% \leq T < 80\%$ | Baik |
| $T \geq 80\%$ | Baik sekali |



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data yang diperoleh untuk dianalisis adalah data mengenai deskripsi pelaksanaan pembelajaran IPA, data skor *pretest* dan skor *posttest* kemampuan berkomunikasi siswa.

1. Deskripsi Pelaksanaan Pembelajaran IPA

a. Kelas Eksperimen

Data deskripsi proses penggunaan metode pembelajaran berbasis STEM diperoleh melalui observasi yang dilakukan selama penelitian di kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh peneliti sendiri yang juga bertindak sebagai pengamat (*observer*) selama tiga kali pertemuan dengan menggunakan pedoman observasi. Melalui observasi selama pembelajaran, dapat dilihat apakah proses pembelajaran sudah mencerminkan pembelajaran dengan metode *pembelajaran berbasis STEM* atau belum. Hasil pengamatan diuraikan pada masing-masing pertemuan sebagai berikut:

a. Deskripsi Pembelajaran Pada Pertemuan Ke-1

Perlakuan kesatu dilaksanakan pada hari Kamis, tanggal 15 April 2017, jam 7.30-9.30 WIB. Peneliti sekaligus guru yang mengajar dalam penelitian ini hadir tepat waktu. Pokok bahasan yang dibahas adalah optimalisasi kecambah, dengan sub pokok bahasan perkembangbiakan tumbuhan. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa ke dalam

pembelajaran yang kondusif termasuk guru mengadakan apersepsi dengan cara mengaitkan kehidupan siswa dalam hal optimalisasi kecambah dengan sub pokok bahasan yang akan dibahas serta menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Selanjutnya siswa menyimak penjelasan guru tentang langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM. Berikut diuraikan proses pembelajaran dalam kegiatan inti mengenai langkah-langkah pembelajaran berbasis STEM :

1) Mengidentifikasi masalah

Pada tahap ini siswa mengidentifikasi topik yang akan diinvestigasi, kemudian siswa mengamati sumber permasalahan yang telah ditentukan oleh guru yang disajikan melalui media LCD. Kegiatan selanjutnya adalah pembentukan kelompok yang dibimbing oleh guru dengan membatasi jumlah anggota masing-masing kelompok antara 4 sampai 5 orang berdasarkan keterampilan dan keheterogenan. Kelompok yang dibentuk ada 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang siswa (1 siswa bertindak sebagai ketua dan 4 siswa lainnya sebagai anggota). Pada pertemuan pertama topik yang ditawarkan untuk diselidiki adalah bagaimana cara menghasilkan kecambah yang baik dan berkualitas baik?. Guru memberikan sebuah artikel yang berjudul **“JAWA BARAT PENGHASIL KECAMBAH TERBESAR.”**

“Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Indonesia, karena memberikan kontribusi 61% terhadap produksi kacang hijau nasional. Sebaran daerah produksi kacang hijau di Indonesia adalah: NAD, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan, NTB dan NTT. Total kontribusi daerah tersebut adalah 90% terhadap produksi kacang hijau nasional dan 70% berasal dari lahan sawah. Tantangan pengembangan kacang hijau di lahan kering adalah peningkatan produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi lebih lanjut.

Pengembangan kacang hijau merupakan solusi murah untuk mengatasi masalah tersebut. Keterbatasan modal, garapan lahan kering yang relatif luas, anggapan petani terhadap kacang hijau sebagai tanaman kedua, dan infrastruktur yang kurang memadai merupakan faktor biofisik dan sosial ekonomi yang menghambat pengembangan kacang hijau di lahan kering. Kecambah kacang hijau (tauge) merupakan sayuran tradisional yang terkenal diseluruh dunia. Nama itu jadi bersih sejak pelarangan pestisida dalam proses produksinya. Untuk itu, sumber vitamin yang baik perlu dipikirkan, khususnya kaya akan vitamin C. Enam puluh jam proses perkecambahan meningkatkan kadar vitamin C hingga 132 mg/100 g, sebuah pertimbangan keuntungan yang nyata. Perkecambahan itu juga meningkatkan kadar niasin dan riboflavin secara signifikan. Jika taugé diproduksi berbasis komersial, diperlukan suatu varietas baik yang memiliki sifat diinginkan seperti hasil yang tinggi, dapat beradaptasi pada kondisi iklim yang berbeda dan toleran terhadap hama-penyakit selain untuk produksi taugé yang baik. Kacang hijau kualitas tinggi untuk kecambah, harus sedikit akar, berdiameter besar dan renyah. Permasalahan utama yang terjadi secara komersial adalah: akar yang panjang dan hipokotil yang Universitas Sumatera Utara 3 ramping, sulit berkecambah, perakaran pendek dan besar taugé dikatakan hal yang paling sulit untuk dicapai”

2) Tahap Bertukar Pikiran (Diskusi)

Pada tahap ini siswa bersama-sama dengan bimbingan guru merencanakan tentang (1) mengapa hal tersebut terjadi ? (2) Bagaimana mereka menyikapinya ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ?

Seluruh siswa dalam kelompok melaksanakan diskusi kelompok untuk membahas keempat rencana yang disebutkan di atas. Pada pertemuan pertama ini beberapa siswa kurang memahami kegiatan seperti apa yang harus mereka lakukan dalam tahap perencanaan sehingga tampak beberapa siswa masih belum teratur dalam melaksanakan diskusi kecil dalam kelompok, selain itu kegiatan seperti ini merupakan kegiatan yang pertama bagi mereka laksanakan dalam pembelajaran IPA. Peran guru sebagai fasilitator sangat tampak dalam tahap ini. Guru sangat aktif

untuk memberikan penjelasan dan informasi tentang bagaimana yang harus siswa lakukan dalam tahap perencanaan ini.

3) Tahap Desain

Tahap Desain, yaitu tahap siswa membuat proyek investigasi dimana siswa melakukan kegiatan sebagai berikut: (1) siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat simpulan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diselidiki (bagaimana membuat kecambah yang memiliki kualitas baik dan bagus). Kegiatan mendesain ini meliputi (1) siswa menuliskan dan menggambarkan proyek mereka dalam sebuah lembar kerja siswa (2) masing-masing anggota kelompok memberikan masukan pada setiap kegiatan kelompok (3) siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi dan mempersatukan ide dan pendapat (4) beberapa hasil penyelidikan siswa dituangkan dalam LKS.

Pada kegiatan ini siswa menuliskan semua kemungkinan yang terjadi seperti pengaruh medan magnet, apakah mempengaruhi perkembangan tumbuhan atau tidak, semua kemungkinan itu digambarkan pada tahap desain ini.

4) Tahap Membangun (Construct)

Pada tahap ini kegiatan siswa adalah : (1) anggota kelompok menentukan bahan bahan apa saja yang diperlukan (2) anggota kelompok menentukan biaya yang dikeluarkan untuk merencanakan proyek mereka (3) siswa dapat belajar dari proyek yang dikerjakan oleh siswa yang lainnya.

Hampir seluruh siswa melaksanakan kegiatan pada tahap membangun dengan baik, hal ini tidak terlepas dari bimbingan guru secara ketat terhadap pelaksanaan kegiatan siswa pada setiap tahap. Siswa terlibat dalam bertukar pikiran

sesama anggota kelompok untuk menentukan pokok-pokok informasi yang diperoleh dari hasil penyelidikan yang akan dipresentasikan di depan kelas. Dari hasil proses membangun ini didapatlah sebuah hasil bahwa dalam mengerjakan proses proyek optimalisasi kecambah ini siswa menuliskan beberapa bahan yang dibutuhkan diantaranya gelas aqua bekas, biji kacang ijo, magnet, plastic warna hitam, palstik warna putih, kapas, penggaris, dan karet gelang.

5) Tahap Tes Evaluasi dan Desain Ulang

Tahap tes evaluasi dan desain ulang ini yaitu tahap penyajian laporan akhir. Kegiatan pembelajaran di kelas pada tahap ini adalah sebagai berikut: (1) penyajian kelompok pada keseluruhan kelas dalam berbagai variasi bentuk penyajian (2) pendengar mengevaluasi, mengklarifikasi dan mengajukan pertanyaan atau tanggapan terhadap topik yang disajikan.

Pada tahap ini sebagian besar siswa membuat proyek optimalisasi perkembangan kecambah dengan 5 jenis variable, yaitu :

- a. Variable pertama yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah dan ditutup oleh plastic warna hitam.
- b. Variable kedua yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup oleh plastic warna bening.
- c. Variable ketiga yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub utara diatas dan dibawahnya.

- d. Variable keempat yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub utara diatas dan kutub selatan dibawahnya.
- e. Variable kelima yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub selatan diatas dan dibawahnya
- f. Variable keenam yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub selatan diatas dan kutub utara dibawahnya.

Semua proyek itu akan diamati selama 5 hari kedepan dan tiap hari siswa diharuskan untuk mengukur tinggi kecambah yang terjadi pada masing-masing variable tersebut.

6) Tahap berbagi solusi

Pada tahap berbagi solusi ini kegiatan guru atau siswa dalam pembelajaran sebagai berikut: (1) siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topiknya, pekerjaan yang telah mereka lakukan, dan tentang pengalaman-pengalaman efektifnya (2) guru dan siswa mengkolaborasi, mengevaluasi tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan kesulitan-kesulitan yang dialami selama mereka melaksanakan proses pembelajaran dari awal hingga akhir. Guru memberikan masukan dan pengarahan untuk pelaksanaan pembelajaran berikutnya.

b. Deskripsi Pembelajaran Pada Pertemuan Ke-2

Perlakuan kedua dilaksanakan pada hari Kamis, 22 April 2017 pukul 7.30-9.30 WIB. Pokok bahasan yang dibahas adalah optimalisasi kecambah, dengan sub pokok perkebangbiakan tumbuhan. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa ke dalam pembelajaran yang kondusif termasuk guru mengadakan apersepsi dengan cara mengaitkan cara-cara tumbuhan sekitar berkembangbiak yang ada di lingkungan sekitar siswa serta menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Agar siswa lebih memahami langkah-langkah pembelajaran, guru menjelaskan kembali langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM. Berikut diuraikan proses pembelajaran dalam kegiatan inti mengenai langkah-langkah pembelajaran berbasis STEM :

1) Tahap Mengidentifikasi masalah

Pada tahap ini siswa mengidentifikasi permasalahan terhadap proyek yang dilakukan pada pertemuan pertama yaitu bagaimana hasil pertumbuhan kecambah yang telah siswa amati selama 5 hari, siswa sudah memiliki gambaran umum tentang data mereka peroleh selama 5 hari kemarin. Siswa melalui data yang mereka peroleh membandingkan diantara 5 variabel tersebut, manakah yang memiliki kualitas pertumbuhan kecambah yang baik dan berkualitas.

2) Tahap bertukar pikiran (diskusi)

Pada dasarnya tahap ini sama dengan tahap perencanaan pada pertemuan pertama. Hal yang membedakannya adalah kondisi siswa, dimana masing-masing anggota kelompok sudah menunjukkan komunikasi yang efektif dalam

merencanakan tentang (1) Apa yang mereka pelajari ? (2) Bagaimana mereka belajar ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ? Pemahaman mereka tentang rencana yang akan mereka laksanakan dalam tahap selanjutnya tidak terlepas dari kesadaran dan peran serta anggota kelompok untuk berbuat yang terbaik bagi kelompoknya.

3) Tahap Desain

Kegiatan mendesain pada pertemuan kedua ini dilakukan oleh kelompok berdasarkan topik yang telah diberikan oleh guru dalam hal Matematika yaitu mengolah data hasil perkembangan kecambah selama 5 hari. Siswa mendesain Tabel untuk mencari rata-rata pertumbuhan biji kecambah.. Semua siswa dalam kelompok sudah menunjukkan aktivitas yang sangat baik dalam kegiatan mendesain ini. Hal ini disebabkan karena siswa sudah memahami makna dan tujuan dari pembelajaran yakni informasi yang mereka peroleh dari hasil penyelidikan merupakan bahan atau sumber pembelajaran sangat menarik untuk dikaji dalam pembelajaran di dalam kelas.

4) Tahap Membangun (Construct)

Dalam pertemuan kedua ini, tahap membangun (construct) sudah sangat baik dilaksanakan oleh kelompok karena masing-masing anggota sudah memiliki rasa tanggung jawab masing-masing terhadap tugas yang harus dilaksanakan. Siswa pun banyak belajar dengan proyek yang dilakukan oleh siswa lain, mereka bertukar pikiran tentang pengalaman mereka ketika mereka mengamati pertumbuhan kecambah selama 5 hari. Terdengar beberapa pengalaman yang unik dan menarik yang di dapat oleh siswa ketika mereka mengamati pertumbuhan tersebut.

5) Tahap Evaluasi dan mendesain ulang

Berdasarkan hasil evaluasi pada pertemuan pertama, kegiatan presentasi atas informasi yang diperoleh dari hasil penyelidikan perkembangan biji kacang hijau selama 5 hari dapat berjalan dengan lancar. Setiap siswa sudah menunjukkan partisipasinya dalam menyajikan dan mendengar informasi yang dipresentasikan. Pada pertemuan kedua ini siswa memaparkan hasil penelitiannya sekaligus mengolah data perkembangan kecambah untuk dihitung rata-rata pertumbuhannya untuk masing-masing variable. Penggunaan *mix speaker* dalam kegiatan presentasi menambah motivasi bagi siswa untuk berbicara di depan kelas. Siswa yang lain pun terlibat sebagai pendengar aktif dan beberapa siswa sudah menunjukkan keberaniannya untuk bertanya ataupun mengajukan pendapatnya.

6) Tahap berbagi solusi

Seperti pada pertemuan pertama, tahap evaluasi pada pertemuan kedua ini guru selalu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan kesulitan-kesulitan yang dialami selama mereka melaksanakan proses pembelajaran dari awal hingga akhir. Guru memberikan masukan dan pengarahan untuk pelaksanaan pembelajaran berikutnya dengan menggunakan metode *pembelajaran berbasis STEM*. Beberapa siswa menceritakan kesulitan-kesulitan bahkan ketertarikan mereka dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis STEM terutama dalam melakukan penyelidikan kelompok melalui kegiatan mengamati pertumbuhan kecambah. Hal ini tentu menjadi sebuah masukan bagi siswa dan guru dalam mengevaluasi seluruh kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan. Ketertarikan mereka dalam metode pembelajaran berbasis STEM ditunjukkan

dengan sikap semangat dan senang ketika melakukan pengamatan dan penyelidikan secara langsung terhadap pertumbuhan kecambah dan melakukan perhitungan panjang rata-rata kecambah tiap variable.

c. Deskripsi Pembelajaran Pada Pertemuan Ke-3

Perlakuan ketiga dilaksanakan pada hari Kamis, 29 April 2017 pukul 7.30-9.30 WIB. Pokok bahasan yang dibahas adalah optimalisasi kecambah, dengan sub pokok bahasan perkembangbiakan tumbuhan. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan mengecek kehadiran siswa dan mengkondisikan siswa ke dalam pembelajaran yang kondusif termasuk guru mengadakan apersepsi dengan cara mengaitkan pokok bahasan “perkembangbiakan tumbuhan” melalui sebuah cerita yang ada kaitannya dengan kehidupan siswa sehari-hari serta menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Guru menjelaskan kembali langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM agar para siswa lebih memahami dan memaknai tujuan dari penggunaan metode pembelajaran berbasis STEM. Berikut diuraikan proses pembelajaran dalam kegiatan inti mengenai langkah-langkah pembelajaran berbasis STEM :

1) Tahap Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap ini siswa mengidentifikasi permasalahan terhadap proyek yang dilakukan pada pertemuan kedua yaitu bagaimana hasil pertumbuhan kecambah yang telah siswa amati selama 5 hari, siswa sudah memiliki gambaran umum tentang data mereka peroleh selama 5 hari kemarin. Siswa melalui data yang mereka peroleh membandingkan diantara 5 variabel tersebut, manakah yang

memiliki kualitas pertumbuhan kecambah yang baik dan berkualitas, setelah itu mereka merumuskan data tersebut ke dalam sebuah Tabel data untuk di olah.

2) Tahap Bertukar pikiran

Pada tahap ini siswa masih dibagi ke dalam kelompoknya seperti pada pertemuan pertama dan kedua. Setelah pengelompokan, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan hal-hal sebagai berikut : (1) Apa yang mereka pelajari ? (2) Bagaimana mereka belajar ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ?

Dalam merumuskan keempat rencana di atas termasuk bagaimana cara mereka mendapatkan informasi tentang mengolah data pertumbuhan kecambah yang mereka dapatkan, para siswa sudah mampu menunjukkan kerjasama, perhatian dan saling menghormati sesama anggota kelompok sehingga komunikasi kelompok dapat dikatakan efektif.

3) Tahap Desain

Tahap desain yang dilakukan oleh siswa adalah melalui kegiatan membuat grafik sederhana menggunakan LJK kemudian di pindahkan ke perangkat computer dengan data panjang pertumbuhan rata-rata dari kecambah tersebut. Kemampuan mengajukan pertanyaan yang dimiliki siswa dalam menggali informasi kepada guru sudah menunjukkan perkembangan yang sangat baik. Kelompok tidak terlihat kaku dan malu dalam berkomunikasi dengan anggota kelompoknya sendiri dan guru. Masing-masing anggota dalam kelompok sudah mampu mengajukan pertanyaan-

pertanyaan yang mereka pilih sehingga informasi yang diperoleh semakin lengkap dan bervariasi..

4) Tahap Membangun (Construct)

Dalam pertemuan ketiga ini, tahap membangun (construct) sudah sangat baik dilaksanakan oleh kelompok karena masing-masing anggota sudah memiliki rasa tanggung jawab masing-masing terhadap tugas yang harus dilaksanakan. Siswa pun banyak belajar dengan proyek yang dilakukan oleh siswa lain, mereka bertukar pikiran tentang cara membuat grafik sederhana dari mulai menuliskan sampai dengan memindahkan kepada program excel di computer tentang pertumbuhan kecambah selama 5 hari. Terdengar beberapa pengalaman yang unik dan menarik yang di dapat oleh siswa ketika mereka mengamati pertumbuhan tersebut.

5) Tahap Evaluasi dan mendesain ulang

Setiap siswa sudah menunjukkan partisipasinya dalam menyajikan dan mendengar informasi yang dipresentasikan.pada pertemuan ketiga ini siswa memaparkan hasil penelitiannya sekaligus mengolah data perkembangan kecambah untuk dihitung rata-rata pertumbuhannya untuk masing-masing variabel dan dibuat grafiknya dengan menggunakan excel. Siswa menikmati kegiatan ini karena siswa menginputkan angka-angka sesuai dengan data yang mereka miliki. Mereka merubah jenis-jenis grafik serta mewarnainya sesuai dengan yang mereka sukai. Pada tahap ini mereka melihat perbedaan yang mencolok terhadap data variabel pertumbuhan kecambah yang mereka amati.

6) Tahap Berbagi Solusi

Seperti pada pertemuan pertama dan kedua, tahap berbagi solusi pada pertemuan ketiga ini guru selalu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan kesulitan-kesulitan yang dialami selama mereka melaksanakan proses pembelajaran dari awal hingga akhir. Guru memberikan masukan dan pengarahan untuk pelaksanaan pembelajaran berikutnya dan sekaligus bersama siswa menyimpulkan pembelajaran hari ini. Beberapa siswa menceritakan kesulitan-kesulitan bahkan ketertarikan mereka dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis STEM.

Setelah melaksanakan istirahat selama \pm 30 menit, jam 10.00 WIB para siswa mengerjakan *posttest* berupa soal kemampuan komunikasi tertulis yang berbentuk pilihan ganda. Hasil dari tes ini kemudian diolah dan digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan (*N-Gain*) yang diperoleh kelas eksperimen sekaligus digunakan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan kemampuan komunikasi tertulis dengan kelas kontrol atau kelas yang menggunakan metode demonstrasi.

b. Kelas Kontrol

Pada awal pembelajaran, guru memberikan apersepsi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi yang akan diajarkan, yaitu tentang pokok bahasan perkembangbiakan tumbuhan. Guru menerangkan dan menyampaikan materi di depan kelas dengan menggunakan metode pembelajaran demonstrasi, disini siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru dan

memperhatikan apa yang sedang ibu guru demonstrasikan serta mencatat hal-hal penting di buku catatan mereka masing-masing.

Selanjutnya guru memberikan penjelasan tentang cara perkembangbiakan tumbuhan beserta contoh tumbuhanya. Kemudian guru membawa beberapa kacang ijo, gelas aqua bekas, kapas. Guru mendemonstrasikan cara menanam biji kacang ijo agar nanti tumbuh menjadi sebuah kecambah. Guru menjelaskan tata cara penanaman biji kacang ijo pada gelas aqua bekas dan mengintruksikan kepada siswanya agar dibuat menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok ditugaskan membuat penanaman biji kacang ijo seperti yang didemonstrasikan oleh guru. Beberapa kelompok ditugaskan untuk ditambahkan beberapa bahan tambahan seperti dibungkus oleh kantong keresek dan diberikan beberapa potongan magnet. Setelah beberapa hari siswa diharapkan membawa hasilnya ke sekolah

Pada pertemuan kedua, guru memberikan apersepsi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi yang akan diajarkan, yaitu tentang pokok bahasan pengolahan data. Guru menerangkan dan menyampaikan materi di depan kelas dengan menggunakan metode pembelajaran demonstrasi, disini siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru dan memperhatikan apa yang sedang ibu guru demonstrasikan serta mencatat hal-hal penting di buku catatan mereka masing-masing.

Guru memberikan beberapa pengertian tentang pengolahan data mulai dari pengenalan data tunggal sampai dengan data kelompok. Kemudian guru mendemonstrasikan data usia siswa kelas VI dengan menyebutkan usia masing-

masing siswa dan guru menjelaskan bagaimana mengolah data tersebut untuk di carikan usia rata-ratanya.

Setelah itu siswa diberikan beberapa soal uraian untuk dicarikan rata-ratanya, kemudian siswa secara bergiliran maju ke depan kelas untuk membahas soal yang telah mereka kerjakan tadi.

Pada pertemuan ketiga, guru memberikan apersepsi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi yang akan diajarkan, yaitu tentang pokok bahasan pengolahan data. Guru menerangkan dan menyampaikan materi di depan kelas dengan menggunakan metode pembelajaran demonstrasi, disini siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru dan memperhatikan apa yang sedang ibu guru demonstrasikan serta mencatat hal-hal penting di buku catatan mereka masing-masing.

Guru memberikan beberapa pengertian tentang pengolahan data mulai dari pengenalan data tunggal sampai dengan data kelompok. Kemudian guru mendemonstrasikan ukuran sepatu siswa kelas VI dengan menyebutkan ukuran sepatu masing-masing siswa dan guru menjelaskan bagaimana mengolah data tersebut untuk di carikan modus dan median terhadap data ukuran sepatu tersebut.

Setelah itu siswa diberikan beberapa soal uraian untuk dicarikan modus dan mediannya, kemudian siswa secara bergiliran maju ke depan kelas untuk membahas soal yang telah mereka kerjakan tadi.

2. Kemampuan Berkomunikasi di Kelas Eksperimen

a. Hasil Pretest

Pada awalnya data hasil *pretest* dan *posttest*, *gain*, dan *N-Gain* berupa data skor mentah. Untuk memudahkan dan menghilangkan penafsiran yang berbeda maka skor mentah tersebut diolah menjadi nilai pada skala 0-100. Hal ini sesuai dengan jumlah butir soal tes kemampuan komunikasi tertulis yang diberikan kepada siswa di kelas eksperimen yakni sebanyak 10 butir soal berbentuk pilihan ganda dengan skor maksimal 100.

Hasil kemampuan komunikasi siswa selama proses pembelajaran IPA sebelum menggunakan metode STEM di kelas 6 di SDN Cibaduyut 3, antara lain sebagai berikut:

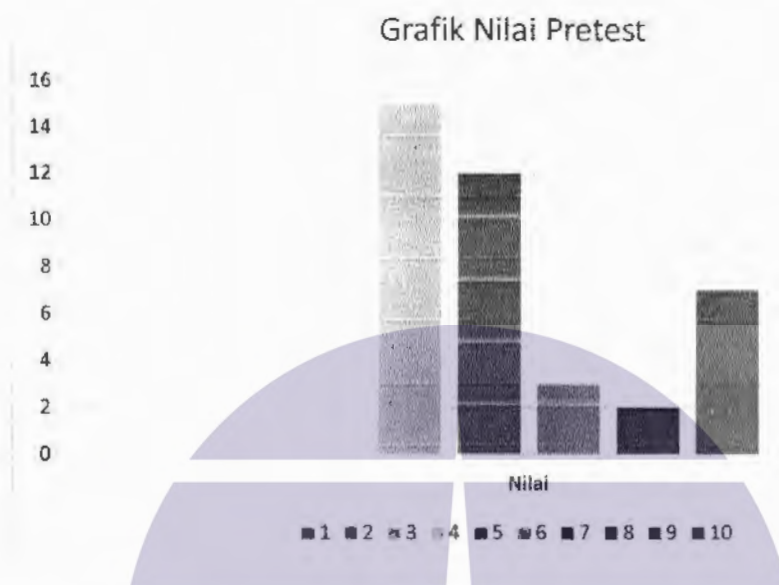
Tabel 4.1 Rekapitulasi Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Komunikasi Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | E1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 2 | E2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| 3 | E3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 4 | E4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | E5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 6 | E6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 7 | E7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 8 | E8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 9 | E9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 10 | E10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 | E11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 12 | E12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 13 | E13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | E14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 | E15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 16 | E16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | E17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 18 | E18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 19 | E19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 20 | E20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 21 | E21 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 22 | E22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 23 | E23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 24 | E24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 25 | E25 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 26 | E26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 27 | E27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 28 | E28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 29 | E29 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 30 | E30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 31 | E31 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 32 | E32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 33 | E33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 34 | E34 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 35 | E35 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 36 | E36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 37 | E37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 38 | E38 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 39 | E39 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Jumlah | | 29 | 20 | 30 | 26 | 20 | 16 | 16 | 15 | 21 | 15 | 208 |
| Rata-Rata | | 0.74 | 0.51 | 0.77 | 0.67 | 0.51 | 0.41 | 0.41 | 0.38 | 0.54 | 0.38 | 5.33 |

Berdasarkan Tabel diatas, didapatkan data bahwa sebelum diberikan tindakan dengan pembelajaran berbasis STEM, kemampuan berkomunikasi di kelas eksperimen ini memiliki rata-rata sebesar 5,33 dengan nilai tertinggi di angka 80 dan nilai terendah berada diangka 40 dengan standar deviasi 14,9.

Berdasarkan data tersebut maka dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.1 Grafik nilai pretest kelas eksperimen

Grafik diatas menunjukkan nilai pretest untuk kelas ekperimen tidak terlalu memuaskan, hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai 40 sebanyak 15 orang, perolehan nilai 50 sebanyak 12 orang, perolehan nilai 60 sebanyak 3 orang, perolehan nilai 70 sebanyak 2 orang dan perolehan nilai 80 sebanyak 7 orang.

b. Hasil Posttest

Hasil kemampuan komunikasi siswa selama proses pembelajaran IPA sesudah menggunakan metode STEM di kelas 6 di SDN Cibaduyut 3, antara lain sebagai berikut:

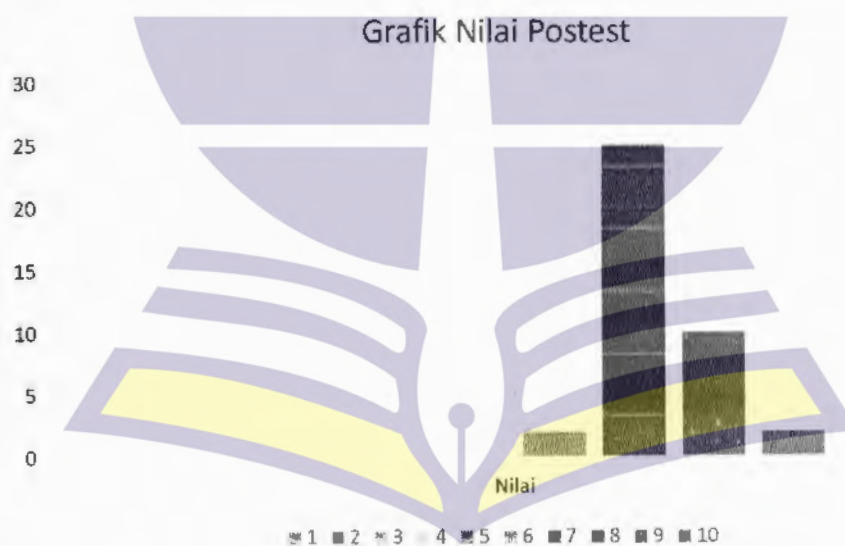
Tabel 4.2 Rekapitulasi Skor Posttest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Komunikasi Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | E1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 2 | E2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 3 | E3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 4 | E4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 5 | E5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 6 | E6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | E7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 8 | E8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 9 | E9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 10 | E10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 11 | E11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 12 | E12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 13 | E13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | E14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 15 | E15 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 16 | E16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 17 | E17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 18 | E18 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 19 | E19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 20 | E20 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 21 | E21 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 22 | E22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 23 | E23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 24 | E24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 25 | E25 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 26 | E26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 27 | E27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 28 | E28 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 29 | E29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 30 | E30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 31 | E31 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 32 | E32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 33 | E33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 34 | E34 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 35 | E35 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 36 | E36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 37 | E37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| 38 | E38 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 39 | E39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| Jumlah | | 31 | 27 | 31 | 30 | 27 | 27 | 29 | 28 | 28 | 27 | 285 |
| Rata-Rata | | 0.79 | 0.69 | 0.79 | 0.77 | 0.69 | 0.69 | 0.74 | 0.72 | 0.72 | 0.69 | 7.31 |

Berdasarkan Tabel diatas, didapatkan data bahwa sesudah diberikan tindakan dengan pembelajaran berbasis STEM, kemampuan berkomunikasi di kelas eksperimen ini memiliki rata-rata sebesar 7,31 dengan nilai tertinggi di angka 90 dan nilai terendah berada diangka 60 dengan standar deviasi 6,5.

Berdasarkan data tersebut maka dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik nilai posttest kelas eksperimen

Grafik diatas menunjukkan nilai posttest untuk kelas eksperimen sudah memuaskan, hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai 60 sebanyak 2 orang,

perolehan nilai 70 sebanyak 25 orang, perolehan nilai 80 sebanyak 10 orang, dan perolehan nilai 90 sebanyak 2 orang.

c. Perbandingan pretest dan posttest kelas ekperiment

Dalam hal ini peneliti menguraikan hasil analisis penelitian yang mencakup kemampuan komunikasi siswa dengan menggunakan metode STEM dan metode Demontrasi. Data tersebut diperoleh dari hasil data pretest dan posttest. Berikut adalah hasil kemampuan komunikasi siswa.

a. Kemampuan Komunikasi Siswa

Pada kemampuan komunikasi siswa telah dianalisis melalui data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest, tetapi sebelum data tersebut diujikan untuk mengetahui normal dan homogen data yang kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data untuk mengetahui adanya pengaruh kemampuan komunikasi siswa dengan menggunakan metode STEM. Berikut ini diuraikan kemampuan awal, kemampuan akhir, dan pengaruh kemampuan komunikasi siswa.

1) Kemampuan Awal

Dalam hal ini untuk melihat kemampuan awal siswa berdasarkan skor pretest dari kelas penelitian yaitu kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran komunikasi dengan menggunakan metode STEM.

Kemudian, skor pretest diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0 for windows untuk mengetahui data berdistribusi normal. Pengujiannya yaitu menggunakan uji statistik *Shapiro Wilk* ($n < 50$) dengan

ketentuan normalitas yaitu jika angka signifikan (sig.) $> 0,05$, maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya.

Hasil pengujian normalitas skor pretest untuk kelas eksperimen selengkapnya dapat dilihat pada tabel lampiran output SPSS. Hasil rangkuman tersebut telah disajikan pada tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.3
Uji Normalitas Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Kelas Eksperimen

| No | Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|----|------------------|--------------|------|----------------------------|
| 1. | Kelas Eksperimen | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikan untuk kelas eksperimen sebesar 0.000. Dari nilai signifikansi kemampuan komunikasi tersebut bahwa lebih kecil daripada jika angka signifikan (sig.) 0,05 sehingga skor pretest dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Maka Setelah dilakukan uji normalitas, peneliti juga melakukan uji homogenitas variansi terhadap data pretest dan posttest kelas eksperimen dengan menggunakan uji levene. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki variansi homogen atau tidak.

Kriteria uji homogenitas ini dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (sig.) dengan nilai alpha (α), ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0,05), data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0,05), data tersebut tidak homogen.

Adapun hasil perhitungan homogenitas variansi skor pretest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dapat dilihat dari tabel 4.4

Tabel 4.4
Uji Homogenitas Skor Pretest Kelas Eksperimen

| Data | Signifikansi | A | Keputusan | Levene Statistik |
|------------------|--------------|------|---------------|------------------|
| Kelas Eksperimen | 0.000 | 0.05 | Tidak Homogen | 28.903 |

Dari tabel 4.4 tersebut, maka variansi skor pretest kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen diperoleh 0.000 adalah lebih besar dari taraf signifikansi melalui alpha α (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi skor pretest kelas eksperimen penelitian ini adalah tidak homogen.

2) Kemampuan Akhir

Pada kemampuan akhir ini siswa dapat dilihat berdasarkan skor posttest dari kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran menggunakan metode STEM. Selain itu, diberikan perlakuan model pembelajaran menggunakan metode STEM pada tanggal 22 April 2017. Kemudian pada akhir pembelajaran ini diberikan pascates pada tanggal selama 90 menit dari pukul 10.00 WIB. Data hasil dari posttest setelah pembelajaran diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0 for windows untuk menguji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk* ($n < 50$).

Pada normalitas ini dilakukan dengan membandingkan probabilitas (sig.) dengan nilai alpha α (0,05). Kriteria pengujiannya jika angka signifikan (sig.) < 0.05 , maka data tidak berdistribusi normal, tapi jika angka signifikan (sig.) > 0.05 , maka data berdistribusi normal.

Dari hasil pengujian normalitas skor posttest untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.5
Uji Normalitas Skor Posttest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas
Eksperiment

| No | Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|----|------------------|--------------|------|----------------------------|
| 1. | Kelas Eksperimen | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk kelas eksperimen sebesar 0.000 Nilai signifikansi kemampuan komunikasi lebih kecil dari pada jika angka signifikan (sig.) = 0.05, sehingga skor posttest dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas ini, maka dilakukan uji homogenitas variansi terhadap data posttest eksperimen dengan menggunakan Uji Levene. Uji homogenitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki homogen atau tidak.

Dari kriteria uji homogenitas dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (sig.) dengan nilai alpha (α). Dari uji homogenitas ini maka ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0.05), dari data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0.05), data tersebut tidak homogen.

Dari hasil perhitungan homogenitas variansi skor pasca kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran output SPSS, hasil rangkuman disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6

Uji Homogenitas Skor Postest Kemampuan Komunikasi Siswa

| Data | Signifikansi | α | Keputusan |
|------------------|--------------|----------|-----------|
| Kelas Eksperimen | 0.481 | 0.05 | Homogen |

Dari tabel 4.6 tersebut, maka variansi skor postest pada kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen diperoleh 0.481 adalah lebih kecil dari taraf signifikansi nilai alpha α (0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi skor postest kelas eksperimen penelitian ini adalah homogen.

Selanjutnya, data dari hasil uji postest kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, maka dari itu untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara pretest dan posttest kelas eksperimen dilakukan menggunakan uji statistik *compare mean Wilcoxon Test*. Dari kriteria pengujiannya dilakukan dengan membandingkan antara probabilitas (sig) dengan nilai alpha (α). Jika nilai probabilitas sig lebih besar daripada nilai alpha (α), maka dari hasil tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest kemampuan komunikasi antara siswa kelas eksperimen. Sebaliknya, jika probabilitas sig lebih kecil daripada nilai alpha (α), maka terdapat perbedaan yang signifikan pretest dan posttest kemampuan komunikasi antara siswa kelas eksperimen.

Dari hasil perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran output SPSS, ringkasan hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7
Uji Beda Rerata Skor Pretest-Posttest Kemampuan Komunikasi Siswa
Kelas Eksperimen

| Pembelajaran | Sig. | Ho |
|-----------------------------|-------|---------|
| Pretest_Posttest Eksperimen | 0.000 | Ditolak |

Pada Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa nilai signifikan diperoleh dari hasil perhitungan pretest-posttest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dengan nilai uji statistik *compare mean Wilcoxon Test* dengan nilai signifikan sebesar 0.000. Karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi α (0,05), maka dari itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen pretest dan kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen posttest.

3. Kemampuan Berkomunikasi di Kelas Kontrol

a. Hasil Pretest

Pada awalnya data hasil *pretest* dan *posttest*, *gain*, dan *N-Gain* berupa data skor mentah. Untuk memudahkan dan menghilangkan penafsiran yang berbeda maka skor mentah tersebut diolah menjadi nilai pada skala 0-100. Hal ini sesuai dengan jumlah butir soal tes kemampuan komunikasi tertulis yang diberikan kepada siswa di kelas kontrol yakni sebanyak 10 butir soal berbentuk pilihan ganda dengan skor maksimal 100.

Hasil kemampuan komunikasi siswa selama proses pembelajaran IPA sebelum menggunakan metode demontrasi di kelas 6 di SDN Bojongloa 1, antara lain sebagai berikut:

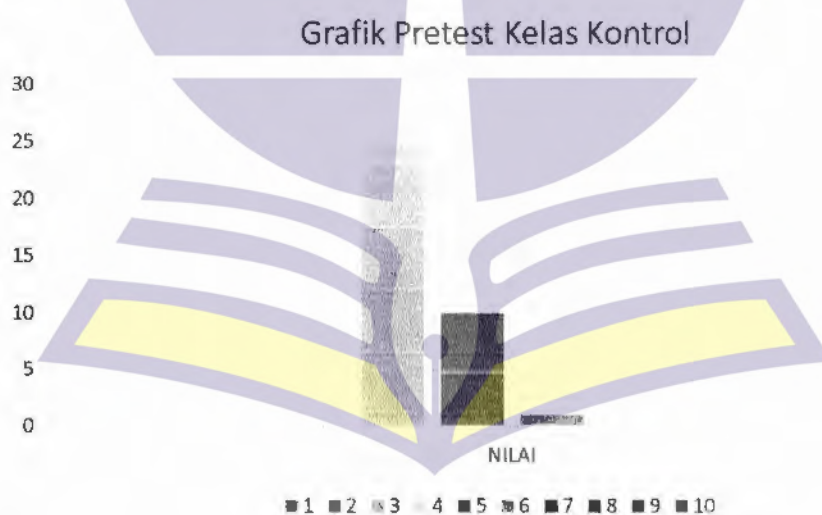
Tabel 4.8 Rekapitulasi Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Siswa

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Komunikasi Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | K1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | K2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 3 | K3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | K4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | K5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 6 | K6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 7 | K7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 8 | K8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 9 | K9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 10 | K10 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 11 | K11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 12 | K12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 13 | K13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 14 | K14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 15 | K15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 16 | K16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | K17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 18 | K18 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 19 | K19 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 20 | K20 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 21 | K21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 22 | K22 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 23 | K23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 24 | K24 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 25 | K25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 26 | K26 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 27 | K27 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 28 | K28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 29 | K29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 30 | K30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 31 | K31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 32 | K32 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 33 | K33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 34 | K34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 35 | K35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 36 | K36 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Jumlah | | 19 | 14 | 14 | 12 | 17 | 18 | 13 | 11 | 23 | 15 | 156 |
| Rata-Rata | | 0.53 | 0.39 | 0.39 | 0.33 | 0.47 | 0.50 | 0.36 | 0.31 | 0.64 | 0.42 | 4.33 |

Berdasarkan tabel 4.8 diatas, didapatkan data bahwa sebelum diberikan tindakan dengan menggunakan metode demonstrasi, kemampuan berkomunikasi di kelas kontrol ini memiliki rata-rata sebesar 4,33 dengan nilai tertinggi di angka 60 dan nilai terendah berada diangka 40 dengan standar deviasi 5,34.

Berdasarkan data tersebut maka dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.3 Grafik Pretest Kelas Kontrol

Grafik diatas menunjukkan nilai pretest untuk kelas kontrol belum memuaskan, hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai 40 sebanyak 25 orang, perolehan nilai 50 sebanyak 10 orang, dan perolehan nilai 60 sebanyak 1 orang.

b. Hasil Postest

Hasil kemampuan komunikasi siswa selama proses pembelajaran IPA sesudah menggunakan metode demontrasi di kelas 6 di SDN Bojongloa 1, antara lain sebagai berikut :

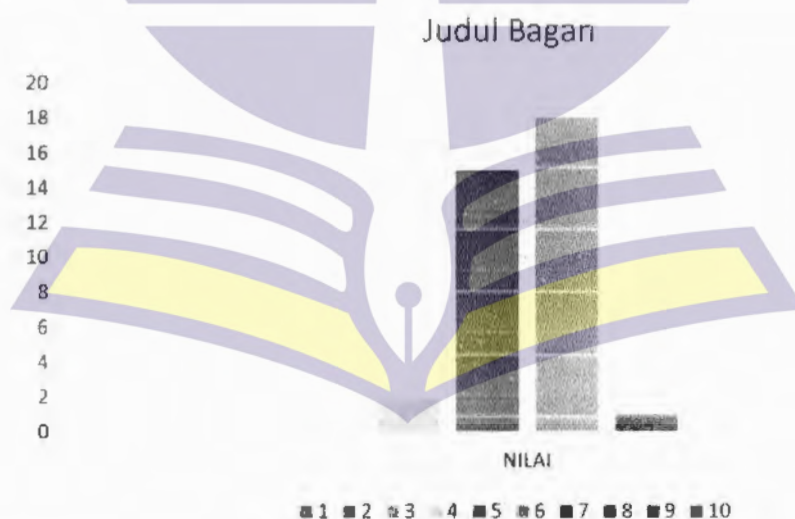
Tabel 4.9 Rekapitulasi Skor Postest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Kontrol

| No | Nama Siswa | Postest Kemampuan Komunikasi Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | K1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 2 | K2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 3 | K3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | K4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | K5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 6 | K6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | K7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 8 | K8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 9 | K9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 10 | K10 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 11 | K11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 12 | K12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 13 | K13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 14 | K14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 15 | K15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 16 | K16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | K17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 18 | K18 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 19 | K19 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 20 | K20 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 21 | K21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 22 | K22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 23 | K23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 24 | K24 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 25 | K25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 26 | K26 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 27 | K27 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 28 | K28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 29 | K29 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 30 | K30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 31 | K31 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 32 | K32 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 33 | K33 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 34 | K34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 35 | K35 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 36 | K36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Jumlah | | 19 | 16 | 20 | 21 | 23 | 22 | 19 | 17 | 24 | 17 | 198 |
| Rata-Rata | | 0.53 | 0.44 | 0.56 | 0.58 | 0.64 | 0.61 | 0.53 | 0.47 | 0.67 | 0.47 | 5.50 |

Berdasarkan Tabel 4.9 diatas, didapatkan data bahwa setelah diberikan tindakan dengan menggunakan metode demonstrasi, kemampuan berkomunikasi di kelas kontrol ini memiliki rata-rata sebesar 5,50 dengan nilai tertinggi di angka 70 dan nilai terendah berada diangka 40 dengan standar deviasi 6,54.

Berdasarkan data tersebut maka dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 4.4 Grafik Postest Kelas Kontrol

Grafik diatas menunjukkan nilai postest untuk kelas kontrol belum memuaskan, hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai 40 sebanyak 2 orang.

perolehan nilai 50 sebanyak 15 orang, perolehan nilai 60 sebanyak 18 orang dan perolehan nilai 70 sebanyak 1 orang.

c. Perbandingan pretest dan posttest kelas kontrol

Pada kemampuan komunikasi siswa telah dianalisis melalui data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest, tetapi sebelum data tersebut diujikan untuk mengetahui normal dan homogen data yang kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data untuk mengetahui adanya pengaruh kemampuan komunikasi siswa dengan menggunakan metode demonstrasi. Berikut ini diuraikan kemampuan awal, kemampuan akhir, dan pengaruh kemampuan komunikasi siswa.

1) Kemampuan Awal

Dalam hal ini untuk melihat kemampuan awal siswa berdasarkan skor pretest dari kelas kontrol penelitian yang mengikuti pembelajaran komunikasi dengan menggunakan metode demonstrasi.

Kemudian, skor pretest diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0 for windows untuk mengetahui data berdistribusi normal. Pengujiannya yaitu menggunakan uji statistik *Shapiro Wilk* ($n < 50$) dengan ketentuan normalitas yaitu jika angka signifikan (sig.) $> 0,05$, maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya.

Hasil pengujian normalitas skor pretest untuk kelas eksperimen dan kontrol selengkapnya dapat dilihat pada tabel lampiran output SPSS. Hasil rangkuman tersebut telah disajikan pada Tabel 4.10 di bawah ini :

Tabel 4.10
Uji Normalitas Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Kelas Kontrol

| No | Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|----|---------------|--------------|------|-------------------------------|
| 1. | Kelas Kontrol | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa nilai signifikan untuk kelas kontrol sebesar 0.000 . Dari nilai signifikansi kemampuan komunikasi tersebut bahwa lebih kecil daripada jika angka signifikan (sig) 0,05 sehingga skor pretest dapat disampaikan bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Maka Setelah dilakukan uji normalitas, peneliti juga melakukan uji homogenitas variansi terhadap data pretest kelas kontrol dengan menggunakan uji levene. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki variansi homogen atau tidak.

Kriteria uji homogenitas ini dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (sig.) dengan nilai alpha (α), ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0,05), data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0,05), data tersebut tidak homogen.

Adapun hasil perhitungan homogenitas variansi skor pretest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat dari Tabel dibawah ini.

Tabel 4.11
Uji Homogenitas Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas
Kontrol

| Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|---------------|--------------|------|---------------|
| Kelas Kontrol | 0.000 | 0,05 | Tidak Homogen |

Dari Tabel 4.11 tersebut, maka variansi skor pretest pada kemampuan komunikasi siswa pada kelas kontrol diperoleh 0.000 adalah lebih besar dari taraf signifikansi melalui alpha α (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi skor pretest kelas kontrol penelitian ini adalah tidak homogen.

2) Kemampuan Akhir

Pada kemampuan akhir ini siswa dapat dilihat berdasarkan skor posttest dari kelas kontrol menggunakan metode Demonstrasi. Selain itu, diberikan perlakuan model pembelajaran menggunakan metode STEM pada tanggal 21 April 2017. Kemudian pada akhir pembelajaran ini diberikan pascates pada tanggal selama 90 menit dari pukul 10.00 WIB. Data hasil dari posttest setelah pembelajaran diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0 for windows untuk menguji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk* ($n < 50$).

Pada normalitas ini dilakukan dengan membandingkan probabilitas (sig.) dengan nilai alpha α (0,05). Kriteria pengujiannya jika angka signifikan (sig.) < 0.05 , maka data tidak berdistribusi normal, tapi jika angka signifikan (sig.) > 0.05 , maka data berdistribusi normal.

Dari hasil pengujian normalitas skor posttest untuk kelas kontrol dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.12
Uji Normalitas Skor Postest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas
Kontrol

| No | Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|----|---------------|--------------|------|----------------------------|
| 1. | Kelas Kontrol | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk kelas kelas kontrol sebesar 0.000 Nilai signifikansi kemampuan komunikasi lebih kecil dari pada jika angka signifikan (sig.) = 0.05, sehingga skor postest dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas ini, maka dilakukan uji homogenitas variansi terhadap data postest kelas kontrol dengan menggunakan Uji Levene. Uji homogenitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki homogen atau tidak.

Dari kriteria uji homogenitas dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (sig.) dengan nilai alpha (α). Dari uji homogenitas ini maka ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0.05), dari data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0.05), data tersebut tidak homogen.

Dari hasil perhitungan homogenitas variansi skor pasca kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada lampiran output SPSS, hasil rangkuman disajikan pada tabel 4.13

Tabel 4.13
Uji Homogenitas Skor Posttest Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas
Kontrol

| Data | Signifikansi | α | Keputusan |
|---------------|--------------|----------|-----------|
| Kelas kontrol | 0.481 | 0.05 | Homogen |

Dari tabel 4.13 tersebut, maka variansi skor posttest pada kemampuan komunikasi pada kelas kontrol diperoleh 0.481 adalah lebih kecil dari taraf signifikansi nilai alpha α (0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi skor posttest kelas kontrol penelitian ini adalah homogen.

Selanjutnya, data dari hasil uji posttest kelas kontrol tidak berdistribusi normal, maka dari itu untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara pretest dan posttest kelas kontrol dilakukan menggunakan uji statistik *compare mean Wilcoxon Test*. Dari kriteria pengujiannya dilakukan dengan membandingkan antara probabilitas (sig) dengan nilai alpha (α). Jika nilai probabilitas sig lebih besar daripada nilai alpha (α), maka dari hasil tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest kemampuan komunikasi antara siswa kelas kontrol. Sebaliknya, jika probabilitas sig lebih kecil daripada nilai alpha (α), maka terdapat perbedaan yang signifikan pretest dan posttest kemampuan komunikasi antara siswa kelas kontrol.

Dari hasil perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran output SPSS, ringkasan hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.14
Uji Beda Rerata Skor Pretest-Posttest Kemampuan Komunikasi Siswa
Kelas Kontrol

| Pembelajaran | Sig. | Ho |
|--------------------------|-------|---------|
| Pretest_Posttest Kontrol | 0.000 | Ditolak |

Pada Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa nilai signifikan diperoleh dari hasil perhitungan pretest-posttest kemampuan komunikasi siswa kelas kontrol dengan nilai uji statistik *compare mean Wilcoxon Test* dengan nilai signifikan sebesar 0.000. Karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi α (0.05), maka dari itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi siswa pada kelas kontrol pretest dan kemampuan komunikasi siswa pada kelas kontrol posttest.

4. Perbandingan Kemampuan Berkomunikasi antara kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Uji kesamaan pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dalam hal ini untuk melihat kemampuan awal siswa berdasarkan skor pretest dari kedua kelas penelitian yaitu kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran komunikasi permulaan dengan menggunakan metode STEM dan kelas kontrol dengan menggunakan metode Demonstrasi.

Kemudian, skor pretest diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 22.0 for windows untuk mengetahui data berdistribusi normal. Pengujiannya yaitu menggunakan uji statistik *Shapiro Wilk* ($n < 50$) dengan

ketentuan normalitas yaitu jika angka signifikan (sig.) $> 0,05$, maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya.

Hasil pengujian normalitas skor pretest untuk kelas eksperimen dan kontrol selengkapnya dapat dilihat pada tabel lampiran output SPSS. Hasil rangkuman tersebut telah disajikan pada Tabel 4.15 di bawah ini :

Tabel 4.15
Uji Normalitas Skor Pretest Kemampuan Komunikasi

| No | Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|----|------------------|--------------|------|----------------------------|
| 1. | Kelas Eksperimen | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |
| 2. | Kelas Kontrol | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel 4.15 tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikan untuk kelas eksperimen sebesar 0.000 dan kelas kontrol sebesar 0.000. Dari nilai signifikansi kemampuan komunikasi tersebut bahwa lebih kecil daripada jika angka signifikan (sig.) 0,05 sehingga skor pretest dapat disampaikan bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Maka Setelah dilakukan uji normalitas, peneliti juga melakukan uji homogenitas variansi terhadap data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji levene. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki variansi homogen atau tidak.

Kriteria uji homogenitas ini dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (sig.) dengan nilai alpha (α), ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0,05), data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0,05), data tersebut tidak homogen.

Adapun hasil perhitungan homogenitas variansi skor pretest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat dari Tabel 4.16 dibawah ini.

Tabel 4.16
Uji Homogenitas Skor Pretest Kemampuan Komunikasi Siswa

| Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|---------------------------------------|--------------|------|---------------|
| Kelas Eksperimental dan Kelas Kontrol | 0.000 | 0.05 | Tidak Homogen |

Dari Tabel 4.16, maka variansi skor pretest pada kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh 0.000 adalah lebih besar dari taraf signifikansi melalui alpha α (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi skor pretest kedua kelas penelitian ini adalah tidak homogen.

Selanjutnya, dari data hasil uji pretest kelas eksperimen dan kontrol tidak berdistribusi normal, maka dari itu mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan menggunakan uji statistik *compare mean Mann-Whitney Test*. Sementara kriteria pengujiannya dilakukan dengan membandingkan antara probabilitas (sig.) dengan nilai alpha (α). Dari hasil tersebut kemudian dapat dilihat jika nilai probabilitas sig lebih besar dari pada nilai alpha (α), maka tidak terdapat perbedaan kemampuan

komunikasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum pembelajaran. Begitu juga sebaliknya jika probabilitas sig lebih kecil dari pada nilai alpha (α), maka terdapat perbedaan kemampuan komunikasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum pembelajaran.

Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran ringkasan hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran output SPSS, ringkasan hasil perhitungan data tersebut disajikan pada tabel 4.17.

Tabel 4.17
Uji Beda Rerata Skor Pretest Kemampuan Komunikasi

| Pembelajaran | Perbedaan | Mann-Whitney U | Sig. | Ho |
|--------------------|-------------|----------------|-------|---------|
| Eksperimen_Kontrol | 1.00 = 1.00 | 426.000 | 0.001 | Ditolak |

Pada tabel 4.17 tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikan diperoleh dari hasil perhitungan pretest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai Mann-Whitney U sebesar 426.000 dan nilai signifikan sebesar 0,001. Karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi alpha α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan sebelum diberikan perlakuan.

Terdapat perbedaan pada kelas eksperiment dan kelas kontrol pada posttest atau sebelum diberikan perlakuan, oleh karena itu peneliti tidak dilakukan uji perbedaan untuk posttest antara kelas eksperiment dan kelas kontrol, sehingga akan langsung dicari N-Gain pada kemampuan komunikasi siswa kelas eksperiment dan kelas kontrol.

b. Pengaruh N-Gain pada kemampuan berkomunikasi siswa

Berdasarkan hasil dari nilai pretest dan posttest kemampuan komunikasi siswa dapat ditentukan dengan N-Gain untuk mengetahui perbedaan pengaruh kemampuan komunikasi siswa. N-Gain dihitung dengan bantuan program Microsoft Excel dengan membagi selisih skor posttest dan skor pretest dengan selisih skor ideal dan skor pretest. Berdasarkan dari hasil analisis data dari tiap-tiap individual secara keseluruhan diperoleh rerata N-Gain kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen sebesar 0,37 dengan kategori “sedang” sedangkan N-Gain pada kelas kontrol sebesar 0,20 dengan kategori “rendah”.

Selanjutnya, setelah memperoleh nilai N-Gain baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data N-Gain pada kedua kelas tersebut. Data N-Gain diuji normalitasnya dengan menggunakan bantuan Program SPSS 22.0 for windows dengan menggunakan uji statistika *Shapiro-wilk*.

Sedangkan pada pengujian normalitas data dilakukan dengan membandingkan probabilitas (sig.) dengan nilai alpha (α). Ketentuan normalitasnya adalah jika angka signifikansi $< \alpha$ (0,05), maka data tidak berdistribusi normal, tapi jika angka signifikansi $> \alpha$ (0,05), maka data tersebut berdistribusi normal.

Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran output SPSS, rangkuman hasil pengujian tersebut disajikan pada tabel 4.17 berikut :

Tabel 4.18
UJI NORMALITAS N-GAIN PENGARUH KEMAMPUAN KOMUNIKASI
SISWA

| No | Data | Signifikansi | α | Keputusan |
|----|-----------------------|--------------|----------|----------------------------|
| 1. | Gain Kelas Eksperimen | 0.000 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |
| 2. | Gain Kelas Kontrol | 0.001 | 0.05 | Tidak Berdistribusi Normal |

Berdasarkan pada tabel 4.18 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk N-Gain kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen adalah sebesar 0.001 dan kelas kontrol sebesar 0.000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ (0,05), sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengaruh N-Gain kemampuan komunikasi siswa tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya, setelah data diperoleh N-Gain tidak berdistribusi normal dalam kemampuan komunikasi siswa, setelah itu dilakukan uji homogenitas variansi dari kedua N-Gain kemampuan komunikasi siswa dengan menggunakan uji levene. Uji homogenitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki variansi homogen atau tidak.

Kriteria uji homogenitas dilakukan dengan membandingkan angka signifikansi (Sig.) dengan nilai α . Dengan ketentuannya adalah jika angka signifikansi lebih besar dari α (0.05), data tersebut homogen dan bila angka signifikansi lebih kecil dari α (0.05), data tersebut tidak homogen.

Hasil perhitungan homogenitas variansi skor pasca kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol selengkapnya dapat dilihat pada lampiran output SPSS, hasil rangkuman disajikan pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19
UJI HOMOGENITAS N-GAIN PENGARUH KEMAMPUAN
KOMUNIKASI SISWA

| Data | Signifikansi | A | Keputusan |
|-----------------------------------|--------------|------|---------------|
| Gain Kelas Eksperimen dan kontrol | 0.013 | 0.05 | Tidak Homogen |

Dari Tabel 4.19 di atas, nilai signifikansi diperoleh N-Gain kemampuan komunikasi 0.013 adalah lebih kecil dari taraf signifikansi nilai alpha α (0.05), maka dapat disimpulkan bahwa variansi N-Gain kedua kelas penelitian ini adalah tidak homogen (heterogen).

Selanjutnya, setelah diketahui bahwa N-Gain kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol tidak berdistribusi normal dan memiliki variansi heterogen, maka dari itu untuk mengetahui perbedaan terhadap pengaruh kemampuan komunikasi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji perbandingan menggunakan *Mann-Whitney Test*. Sedangkan kriteria pengujiannya dilakukan dengan membandingkan antara probabilitas (sig) dengan nilai alpha (α). Jika nilai probabilitas sig lebih besar daripada nilai alpha (α), maka dari itu tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebaliknya, jika probabilitas sig lebih kecil daripada nilai alpha (α),

maka terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran output SPSS, ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20
UJI BEDA RERATA N-GAIN PENGARUH KEMAMPUAN KOMUNIKASI
SISWA

| Pembelajaran | Perbedaan | Mann-Whitney U | Sig. | Ho |
|--------------------|-------------|----------------|-------|---------|
| Eksperimen_Kontrol | 0.17 = 0.17 | 288.000 | 0.000 | Ditolak |

Pada Tabel 4.20 di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi diperoleh dari hasil perhitungan nilai Mann-Whitney U untuk mengetahui pengaruh kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan sebesar 288.000 dan nilai signifikan sebesar 0.000, karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi α (0.05), maka dari itu dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda dalam kemampuan komunikasi siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode STEM dan pembelajaran dengan menggunakan metode Demonstrasi.

c. Gambaran Kemampuan Komunikasi Siswa

Berikut ini gambaran kemampuan komunikasi siswa pada masing-masing kelas perlakuan, yaitu eksperimen pretest, eksperimen posttest, kontrol pretest dan kontrol posttest.

Tabel 4.21
Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen Pretest

| Batasan | Kategori | Frekuensi | % |
|----------------------|-------------|-----------|--------|
| $T < 60\%$ | Kurang | 27 | 69,23% |
| $60\% \leq T < 70\%$ | Cukup | 3 | 7,69% |
| $70\% \leq T < 80\%$ | Baik | 2 | 5,13% |
| $T \geq 80\%$ | Baik sekali | 7 | 17,95% |
| Total | | 39 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.21 diatas, diketahui bahwa kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen pretest, mayoritas pada kategori kurang yaitu sebanyak 27 siswa atau 69,23%, sedangkan paling sedikit adalah mdengan kategori baik yaitu sebanyak 2 siswa atau 5,13%.

Tabel 4.22
Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen Postest

| Batasan | Kategori | Frekuensi | % |
|----------------------|-------------|-----------|--------|
| $T < 60\%$ | Kurang | 0 | 0,00% |
| $60\% \leq T < 70\%$ | Cukup | 2 | 5,13% |
| $70\% \leq T < 80\%$ | Baik | 25 | 64,10% |
| $T \geq 80\%$ | Baik sekali | 12 | 30,77% |
| Total | | 39 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.22 diatas, diketahui bahwa kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen postest, mayoritas pada kategori kurang yaitu sebanyak 25 siswa atau 64,10%, sedangkan paling sedikit adalah dengan kategori cukup yaitu sebanyak 2 siswa atau 5,13%.

Tabel 4.23
Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Kontrol Pretest

| Batasan | Kategori | Frekuensi | % |
|----------------------|-------------|-----------|--------|
| $T < 60\%$ | Kurang | 35 | 97,22% |
| $60\% \leq T < 70\%$ | Cukup | 1 | 2,78% |
| $70\% \leq T < 80\%$ | Baik | 0 | 0,00% |
| $T \geq 80\%$ | Baik sekali | 0 | 0,00% |
| Total | | 39 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.23 diatas, diketahui bahwa kemampuan komunikasi siswa pada kelas kontrol pretest, mayoritas pada kategori kurang yaitu sebanyak 35 siswa atau 97,22%, sedangkan paling sedikit adalah dengan kategori cukup yaitu sebanyak 1 siswa atau 2,78%.

Tabel 4.24
Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas Kontrol Postest

| Batasan | Kategori | Frekuensi | % |
|----------------------|-------------|-----------|--------|
| $T < 60\%$ | Kurang | 17 | 47,22% |
| $60\% \leq T < 70\%$ | Cukup | 18 | 50,00% |
| $70\% \leq T < 80\%$ | Baik | 1 | 2,78% |
| $T \geq 80\%$ | Baik sekali | 0 | 0,00% |
| Total | | 39 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.24 diatas, diketahui bahwa kemampuan komunikasi siswa pada kelas kontrol postest, mayoritas pada kategori cukup yaitu sebanyak 18 siswa atau 50,00%, sedangkan paling sedikit adalah dengan kategori baik yaitu sebanyak 1 siswa atau 2,78%.

B. PEMBAHASAN

1. Deskripsi Proses Pembelajaran IPA dengan Pembelajaran Berbasis STEM.

Berdasarkan hasil penelitian, dijelaskan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran IPA yang menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM dengan pembelajaran yang menggunakan model metode demonstrasi. Perbedaan ini ditunjukkan oleh kemampuan guru di kelas eksperimen dalam menjalankan sintaks pembelajaran berbasis STEM selama kegiatan pembelajaran yaitu : (1) tahap mengidentifikasi masalah (2) tahap bertukar pikiran (3) tahap mendesain (4) tahap membangun (5) tahap evaluasi dan desain ulang dan (6) tahap berbagi solusi. Keenam tahap tersebut merupakan kunci utama dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

Mengidentifikasi masalah, pada tahap ini siswa mengidentifikasi topik yang akan diinvestigasi, kemudian siswa mengamati sumber permasalahan yang telah ditentukan oleh guru yang disajikan melalui media LCD. Kegiatan selanjutnya adalah pembentukan kelompok yang dibimbing oleh guru dengan membatasi jumlah anggota masing-masing kelompok antara 4 sampai 5 orang berdasarkan keterampilan dan keheterogenan. Kelompok yang dibentuk ada 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang siswa (1 siswa bertindak sebagai ketua dan 4 siswa lainnya sebagai anggota). Pada pertemuan pertama topik yang ditawarkan untuk diselidiki adalah bagaimana cara menghasilkan kecambah yang baik dan berkualitas baik?.

Tahap Bertukar Pikiran (Diskusi), pada tahap ini siswa bersama-sama dengan bimbingan guru merencanakan tentang (1) mengapa hal tersebut terjadi ? (2) Bagaimana mereka menyikapinya ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ?

Seluruh siswa dalam kelompok melaksanakan diskusi kelompok untuk membahas keempat rencana yang disebutkan di atas. Selain itu kegiatan seperti ini merupakan kegiatan yang pertama bagi mereka laksanakan dalam pembelajaran IPA. Peran guru sebagai fasilitator sangat tampak dalam tahap ini. Guru sangat aktif untuk memberikan penjelasan dan informasi tentang bagaimana yang harus siswa lakukan dalam tahap perencanaan ini.

Tahap Desain, yaitu tahap siswa membuat proyek investigasi dimana siswa melakukan kegiatan sebagai berikut: (1) siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat simpulan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diselidiki (bagaimana membuat kecambah yang memiliki kualitas baik dan bagus). Kegiatan mendesain ini meliputi (1) siswa menuliskan dan menggambarkan proyek mereka dalam sebuah lembar kerja siswa (2) masing-masing anggota kelompok memberikan masukan pada setiap kegiatan kelompok (3) siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi dan mempersatukan ide dan pendapat (4) beberapa hasil penyelidikan siswa dituangkan dalam LKS. Pada kegiatan ini siswa menuliskan semua kemungkinan yang terjadi seperti pengaruh medan magnet, apakah mempengaruhi perkembangan tumbuhan atau tidak, semua kemungkinan itu digambarkan pada tahap desain ini.

Tahap Membangun (Construct), Pada tahap ini kegiatan siswa adalah :

(1) anggota kelompok menentukan bahan bahan apa saja yang diperlukan (2) anggota kelompok menentukan biaya yang dikeluarkan untuk merencanakan proyek mereka (3) siswa dapat belajar dari proyek yang dikerjakan oleh siswa yang lainnya. Hampir seluruh siswa melaksanakan kegiatan pada tahap membangun dengan baik, hal ini tidak terlepas dari bimbingan guru secara ketat terhadap pelaksanaan kegiatan siswa pada setiap tahap. Siswa terlibat dalam bertukar pikiran sesama anggota kelompok untuk menentukan pokok-pokok informasi yang diperoleh dari hasil penyelidikan yang akan dipresentasikan di depan kelas. Dari hasil proses membangun ini didapatlah sebuah hasil bahwa dalam mengerjakan proses proyek optimalisasi kecambah ini siswa menuliskan beberapa bahan yang dibutuhkan diantaranya gelas aqua bekas, biji kacang ijo, magnet, plastic warna hitam, palstik warna putih,kapas, penggaris,dan karet gelang.

Tahap Tes Evaluasi dan Desain Ulang, tahap tes evaluasi dan desain ulang ini yaitu tahap penyajian laporan akhir. Kegiatan pembelajaran di kelas pada tahap ini adalah sebagai berikut: (1) penyajian kelompok pada keseluruhan kelas dalam berbagai variasi bentuk penyajian (2) pendengar mengevaluasi, mengklarifikasi dan mengajukan pertanyaan atau tanggapan terhadap topik yang disajikan. Semua proyek itu akan diamati selama 5 hari kedepan dan tiap hari siswa diharuskan untuk mengukur tinggi kecambah yang terjadi pada masing-masing variable tersebut.

Tahap berbagi solusi, pada tahap berbagi solusi ini kegiatan guru atau siswa dalam pembelajaran sebagai berikut: (1) siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topiknya, pekerjaan yang telah mereka lakukan, dan tentang pengalaman-

pengalaman efektifnya (2) guru dan siswa mengkolaborasi, mengevaluasi tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan. Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan kesulitan-kesulitan yang dialami selama mereka melaksanakan proses pembelajaran dari awal hingga akhir. Seperti ketika siswa mendesain gambar untuk tempat tumbuhan kacang hijau serta ketika membuat grafik pertumbuhannya dengan menggunakan Microsoft Office. Guru memberikan masukan dan pengarahan untuk pelaksanaan pembelajaran berikutnya.

Dari pembahasan di atas, jelaslah bahwa tahap-tahap pembelajaran dalam pembelajaran berbasis STEM menggambarkan bahwa paradigma pembelajaran sudah mulai bergeser dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher center*) ke pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center*). Walaupun dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM ini bersifat baru bagi guru, tapi ternyata guru mampu melaksanakannya sesuai langkah yang sesuai dengan sintaks dari metode tersebut. Pembelajaran berbasis STEM bagi guru merupakan suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas dan keterlibatan mental siswa untuk memahami dan memecahkan suatu permasalahan pembelajaran melalui sebuah proyek yang harus diselesaikan.

Berbeda dengan pembelajaran yang menggunakan model demonstrasi yang dilakukan di kelas kontrol, dimana peran guru mendominasi jalannya pembelajaran. Pembelajaran dengan model demonstrasi guru menjelaskan kepada siswa apa yang direncanakan dan apa yang dikerjakan, setelah itu guru mendemonstrasikan kepada siswa secara perlahan serta memberikan penjelasan yang cukup singkat. Setelah itu guru mengulang kembali selangkah demi selangkah dan menjelaskan alasan alasan

setiap langkah. Setelah itu guru menugaskan kepada siswa agar melakukan demonstrasi sendiri langkah demi langkah dan disertai penjelasannya.

Temuan Sliming (dalam Wahidin, 2006), yang meneliti perilaku mengajar guru di Indonesia, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa siswa hanya menghafal informasi dan kurang mampu menggunakan informasi tersebut jika menemui masalah dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan informasi yang telah dimilikinya. Lebih jauh lagi, siswa kurang mampu menentukan masalah dan merumuskannya.

Pembahasan di atas, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM (kelas eksperimen) dengan pembelajaran yang menggunakan metode demonstrasi (kelas kontrol).

2. Kemampuan Komunikasi Siswa

Setelah mengetahui normalitas dan homogenitas terhadap data skor tes kemampuan berkomunikasi, maka pada bagian ini akan dibahas bagaimana gambaran tentang kemampuan komunikasi siswa tentang perkebangbiakan tumbuhan yang menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM dan pembelajaran yang menggunakan metode demontasi.

Dari hasil perhitungan pretest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai Mann-Whitney U sebesar 426.000 dan nilai signifikan sebesar 0,001. Karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi alpha α (0,05), maka dapat

disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan sebelum diberikan perlakuan.

Sedangkan hasil nilai signifikan diperoleh dari hasil perhitungan posttest kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai Mann-Whitney U sebesar 32.500 dan nilai signifikan sebesar 0.000. Karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi α (0.05), maka dari itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan setelah diberikan perlakuan

Demikian juga dengan uji perbedaan terhadap peningkatan (N-Gain) kemampuan berkomunikasi siswa pada masing-masing kelas. Berdasarkan nilai signifikansi diperoleh dari hasil perhitungan nilai Mann-Whitney U untuk mengetahui pengaruh kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan sebesar 288.000 dan nilai signifikan sebesar 0.000, karena nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikansi α (0.05), maka dari itu dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda dalam kemampuan komunikasi siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode STEM dan pembelajaran dengan menggunakan metode Demonstrasi

Faktor penyebab tingkat pencapaian N-Gain yang berbeda tersebut adalah adanya perbedaan perlakuan yang dilakukan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Sebagai bentuk perlakuan yang berbeda tersebut pada kelas eksperimen, siswa banyak terlibat dalam proses penyelidikan dan pemecahan

masalah-masalah yang didesain guru, tetapi sebaliknya pada kelas kontrol proses pembelajaran yang dilaksanakan guru belum banyak melibatkan siswa. Jika dibandingkan dari segi proses pembelajaran, kedua kelas melaksanakan penyelidikan dan pemecahan masalah, hanya keterlibatan mental dan emosional siswa kelas kontrol selama pembelajaran berlangsung relatif masih rendah.

Siswa di kelas eksperimen lebih tertantang untuk mampu memecahkan permasalahan yang disampaikan guru diawal pembelajaran. Proses pembelajaran siswa sudah terarah sejak mulai pembelajaran. Siswa harus melakukan proses identifikasi masalah lalu melakukan pemikiran bersama untuk mendesain dan menemukan kombinasi aturan-aturan yang telah dipelajari dahulu untuk digunakan dalam memecahkan permasalahan. Melalui pelajaran sains dengan penekanan pada perkembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah diharapkan dapat mendukung program pendidikan secara nasional yang bertujuan mengembangkan “life skill” kepada peserta didik khususnya di Sekolah Dasar. Selain itu ada aktivitas siswa seperti berpikir kritis tentang bagaimana cara melakukan mendesain dan membangun pengetahuan untuk mendapatkan sejumlah informasi aktual yang dapat mereka gunakan untuk memecahkan masalah dan membuat kesimpulan atau mencapai solusi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains di sekolah dasar melalui metode pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan berkomunikasi siswa dapat meningkat secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode demonstrasi. Temuan ini menegaskan bahwa metode pembelajaran memiliki peranan penting dalam mengembangkan

kemampuan berpikir siswa terutama dalam hal berkomunikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Suwarma (2015) yang berjudul “Ballon Powered Car” sebagai media pembelajaran IPA berbasis STEM yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM dengan media ballon powered cars mampu meningkatkan motivasi dan kreasi siswa.

Penggunaan metode pembelajaran berbasis STEM terbukti dapat menjembatani kemampuan yang diperoleh anak dalam meningkatkan kemampuan berkomunikasi. Hal ini disebabkan karena pada pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis STEM melibatkan aktivitas pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial, kultural, dan fungsional (Roberts, 2012). Sains dan matematika dipandang tepat untuk menjadi kendaraan untuk membawa Pendidikan STEM, sebab kedua mata pelajaran ini merupakan mata pelajaran pokok dalam pendidikan dasar dan menengah, dan menjadi landasan bagi peserta didik untuk memasuki karir dalam disiplin-disiplin STEM, yang dipandang fundamental bagi inovasi teknologi dan produktivitas ekonomi.

Berbagai teknik pemecahan masalah dapat diterapkan pada pembelajaran sains. Banyak masalah dalam sains yang dapat digunakan dalam pembelajaran yang bisa membuat tantangan bagi siswa untuk dapat melakukan penyelidikan.

Proses pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis STEM dapat membuat siswa dalam belajar melakukan proses inkuiri, karena siswa harus menggunakan cara bagaimana atau jalan apa yang harus ditempuh oleh siswa

dengan bimbingan guru untuk sampai pada penemuan-penemuan yang dapat memperkaya data dalam menarik suatu kesimpulan untuk menjawab permasalahan yang dijadikan topik belajar.

Pada intinya pembelajaran berbasis STEM merupakan suatu metode pembelajaran yang memanfaatkan kekuatan kelompok belajar siswa untuk menyelidiki masalah sosial yang nyata yang disajikan di awal pembelajaran. Kemudian hasil penyelidikan tersebut dianalisis dan digunakan sebagai solusi atau pemecahan terhadap masalah yang ditetapkan (Slavin, 2005).

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berkomunikasi antara siswa yang belajar perkembangbiakan tumbuhan melalui metode pembelajaran berbasis STEM dan siswa yang belajar globalisasi melalui pembelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi. Kemampuan berkomunikasi siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya metode pembelajaran berbasis STEM yang diterapkan guru. Metode ini merupakan metode pembelajaran yang berbasis konstruktivis, metode pembelajaran ini memberikan peluang kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, peran guru disini sebagai fasilitator dan mediator. Melalui implementasi metode pembelajaran berbasis STEM memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerja seperti ilmuwan untuk mengamati dan menyelidiki permasalahan dan menemukan solusi terbaiknya. Oleh karena itu melalui implementasi metode pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan komunikasi siswa dapat ditingkatkan. Metode pembelajaran berbasis STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri, menggunakan konsep-konsep yang sudah

dimiliki untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan kata lain siswa mempunyai kesempatan untuk mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang ada sehingga terjadi belajar bermakna.

Pengetahuan yang dimiliki siswa dapat dijadikan sebagai solusi alternatif untuk memecahkan masalah. Svipack et. Al, dalam Paul A Toro (1990) menyatakan bahwa *“The ability to generate alternative solutions is a focal social problem solving skills for elementary school aged children”* (Kemampuan untuk menghasilkan solusi alternatif adalah fokus kemampuan memecahkan masalah sosial bagi anak usia sekolah dasar). Satu hal yang perlu diperhatikan oleh para guru dalam mengajar sains dengan metode pembelajaran berbasis STEM adalah tugas guru hanya sebagai fasilitator dan mediator, yakni membantu siswa untuk belajar dan menggunakan keterampilan proses mereka untuk memperoleh lebih banyak ilmu pengetahuan.

Hasil uji hipotesis menunjukkan, ada perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi tentang perkembangbiakan tumbuhan antara siswa yang belajar melalui metode pembelajaran berbasis STEM dan siswa yang belajar melalui model pembelajaran demonstrasi. Hal ini mengindikasikan bahwa, kemunculan tahapan metode ini muncul secara berurutan dengan durasi waktu yang lama akan besar pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan komunikasi siswa.

Peningkatan kemampuan berkomunikasi yang dialami siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis STEM membuktikan pernyataan yang dikemukakan oleh Reeve (2013) yang menjelaskan pendidikan STEM sebagai pendekatan interdisiplin pada

pembelajaran, yang di dalamnya peserta didik menggunakan sains, teknologi, enjiniring, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memampukan peserta didik bersaing dalam era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan. Melalui kegiatan metode pembelajaran berbasis STEM siswa dapat belajar untuk lebih kreatif dalam menemukan pemecahan sebuah masalah. Siswa memahami bahwa melalui kerjasama akan diperoleh banyak ide untuk dipertimbangkan sehingga solusi yang baik akan ditemukan. Melalui metode pembelajaran berbasis STEM siswa akan berkolaborasi secara kooperatif untuk mencapai tujuan. Selain itu, secara teoritis metode metode pembelajaran berbasis STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dalam kelompok kecil untuk mengembangkan sikap-sikap kooperatif, memupuk aspek rasa sosial dari kelompok dan bertukar intelektual sesama teman.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

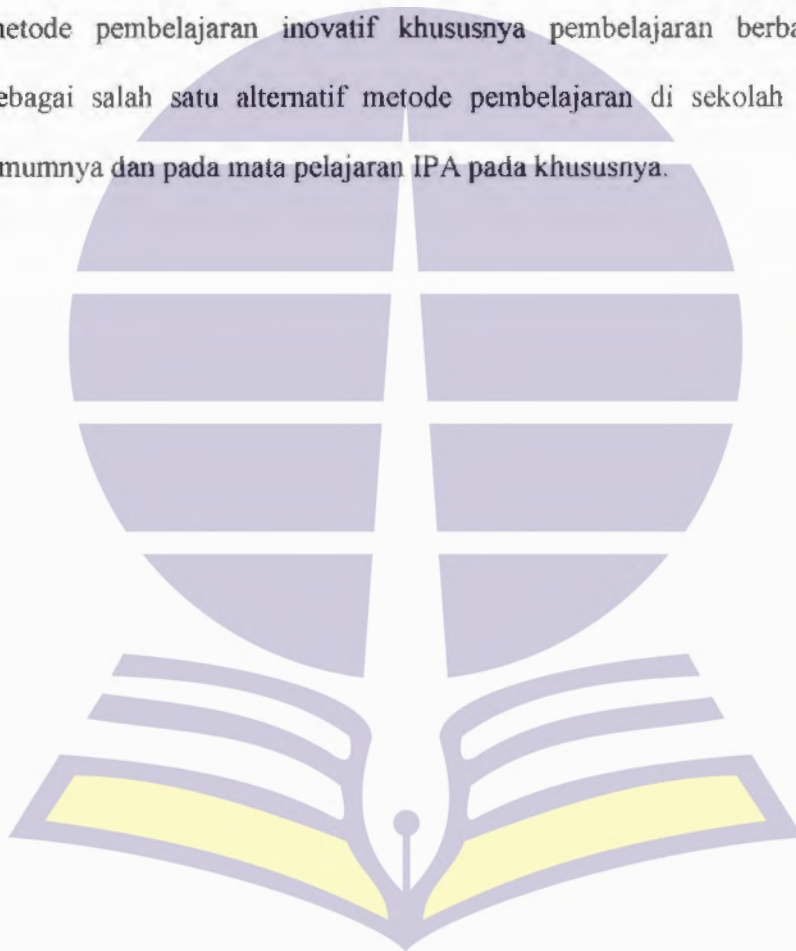
1. Model pembelajaran sains berbasis STEM memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi siswa;
2. Model pembelajaran sains berbasis demonstrasi memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi siswa;
3. Ada perbedaan signifikan antara pembelajaran sains berbasis STEM dengan pembelajaran sains berbasis demonstrasi terhadap kemampuan komunikasi siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diajukan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada guru dalam mengembangkan dan meningkatkan pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran di sekolah dasar, maka harus memperhatikan: (a) sajian bahan ajar berupa masalah yang terjadi pada kehidupan sehari-hari (b) tidak perlu cepat-cepat memberi bantuan pada siswa, agar perkembangan intelektual siswa maksimal, (c) intervensi yang diberikan harus minimal dan ketika benar-benar dibutuhkan siswa.

2. Diharapkan guru dalam mengembangkan pembelajaran sains dapat menumbuhkan sikap positif yang terkandung dalam pembelajaran berbasis STEM yakni kemampuan komunikasi dapat meningkat.
3. Diharapkan kepada kepala sekolah untuk selalu memotivasi para guru di sekolah yang ia pimpin untuk menjadikan dan mengembangkan metode-metode pembelajaran inovatif khususnya pembelajaran berbasis STEM sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran di sekolah dasar pada umumnya dan pada mata pelajaran IPA pada khususnya.



DAFTAR PUSTAKA

- AAAS. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York, NY: Oxford University Press.
- Ahmad, D. (1995). *Metodik khusus pengajaran IPA di SD*. Jakarta, Depdikbud
- Arikunto. S. (1993). *Prosedur penelitian*. Jakarta, Rineka Cipta
- Alwi, Muhammad. 2014. *Anak Cerdas Bahagia dengan Pendidikan Positif*. Jakarta Selatan: Noura Books
- Becker, K., & Park, K. (2011). *Effect of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary metaanalysis*. *Journal of STEM Education*, 12, 23-37
- Bybee, R. (2010). *Advancing STEM education: A 2020 vision* *Technology and Engineering Teacher*, 70(1). 30-35
- Cangara, H. 2007. *Pengantar Ilmu Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Cheng, K, et.al. (2004). " *Using Online Homeworks Systems Enhances Student Learning of Physics Concept in an Introductory Physics Course*". *American Journal of Physics*. 72 (11) 1447-1453.
- Darmastuti, R. (2006). *Bahasa Indonesia Komunikasi*. Salatiga : Gaya Media
- Departemen Pendidikan Nasional (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta, Depdiknas
- Djamarah. (2005). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Effendy, U O. 2004. *Ilmu Komunikasi Teori dan Prkatek*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E (2005). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- Froyd, J.E., & Ohland, M. W. (2005). *Integrated engineering curricula*. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 147-164
- Gagne, R. M. (1985). *Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt, Richart and Winston, Inc
- Hadi, S. (2004). *Metodologi Research Jilid 3*. Yogyakarta: Andi.

- Huntley, M.A. (1998). *Design and implementation of a framework for defining integrated mathematics and science education*. *School Science and Mathematics*, 98(6), 320-327.
- Iriantara, Y. (2014). *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Judson, E. and Sawada, D. (2000). *Examining the Effect of a Reformed Junior High School Science Class on Students Mathematics achievement*. *School Science and Mathematics*. 100(8), 419-425.
- Kulgemeyer, C & Schecker, H. (2013). *Students Explaining Science Assesment of Science Communication Competence*. *Springer Science*. *Springer Science: Research Science Education*, (43), hal. 2235-2256.
- Latifah, N. R. (2013). *HUBUNGAN INTENSITAS KOMUNIKASI INTERPERSONAL SISWA DENGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DI KELAS XI SMA MUHAMMADIYAH 2 KARANG TENGAH TAHUN PELAJARAN 2012/2013*. FKIP, Universitas Lampung
- Mayasari. (2014). *Pengaruh pembelajaran terintegrasi science, technology, engineering, mathematics (STEM) pada hasil belajar peserta didik: Studi meta analisis*, Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains" (p.371-377). Surabaya: UNESA
- Mergendoller, (2006). *The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics*. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(2).
- Nazir. M, (2005), *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor
- Muhammad, A, (2007). *Komunikasi Organisasi*. Bumi Aksara, Jakarta
- Mulyana. (2007). *Ilmu Komunikasi :Suatu Pengantar*.Bandung:Remaja Rosdakarya
- Mulyana, D. (2005). *Ilmu Komunikasi Suatu Pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2011). *Succesful K-13 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. *Commite on Highly Succesful Science Program for K-12*

Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academis Press

Nielsen. (2012). *How Many Test User in a Usability Study?* Diambil dari www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/. (22 Desember 2016)

Paul, A. T. (1990). "A Comparison of Children with and Without Learning Disabilities on Social Problem-Solving Skill, School Behaviour, and Family Background. *Journal of Disabilities*. 23(2).

Putra, Udin S. Winata, dkk. (2004). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Universitas Terbuka

Reeve, (2013). *Examining the practice of generalist expertise: a qualitative study identifying constraints and solutions*. *JRSM Short Report*, 4(12).

Darmastuti, R (2006). *Bahasa Indonesia Komunikasi*. Salatiga : Gaya Media.

Ruseffendi, E.T. (1998). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press

Roberts, D. (2012). *Applying STEM Intructional Strategies to Design and Technology Curriculum*. *Technology Education in the 21st Century*, 111 – 118

Robbins and Judge. 2008. *Perilaku Organisasi, Edisi Dua belas*, Penerbit Salemba Empat: Jakarta

Sagala, S. (2010). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta : Bandung

Sitompul, P. (2009). *Penelitian Komunikasi dan Pembangunan. Jurnal. Balai Penelitian Pers dan Pendapat Umum Medan*. Departemen Penerangan (DEPPEN) RI. Volum: 1. Nomor: 2. Maret. 2009.

Slavin, R. E. (2005). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. London: Allynand Bacon

Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. (Reston, VA: Internasional Technology Education Association, 2000)

Sudjana, N. "Penelitian Hasil Belajar Mengajar." *PT. Remaja Rosdakarya. Bandung* (2010).

Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. ALFABETA

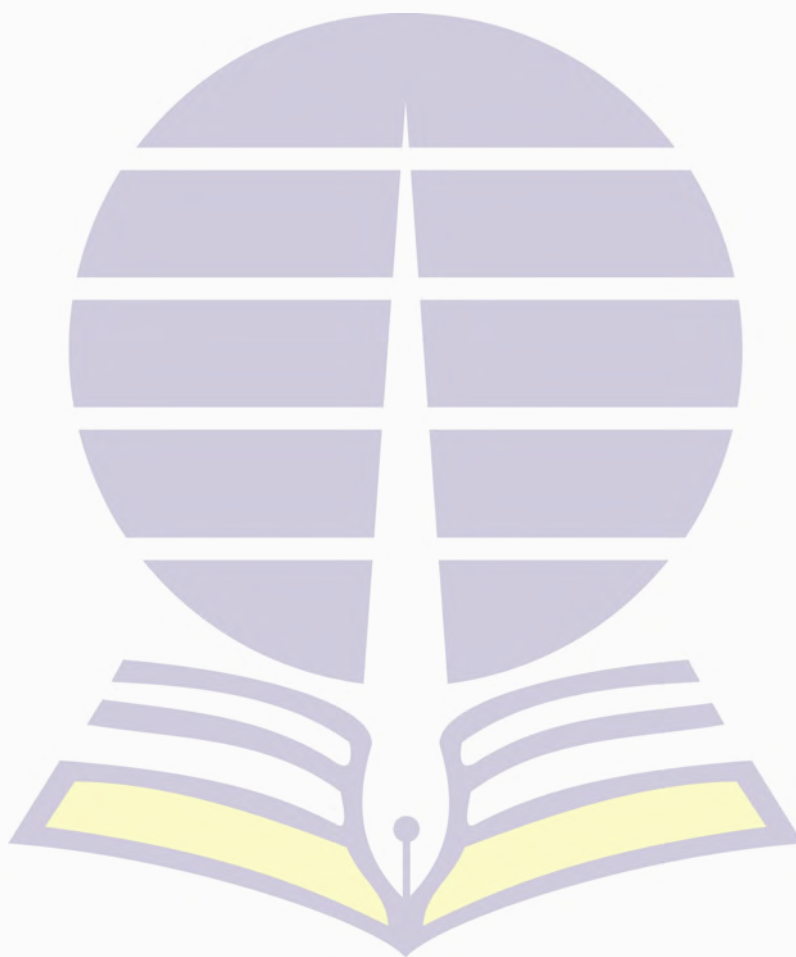
- Sugiyono. (2003). *Komunikasi Antar Pribadi*. Semarang: UNNES Press
- Sukardi, (2007). *Metodologi penelitian pendidikan*. Yogyakarta. Bumi Aksara
- Suradi, D. (2010). *PENERAPAN PENDEKATAN INKUIRI DALAM PEMBELAJARAN IPA TOPIK CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Suwarma. R. I (2015), *Research on Theory and Practice STEM Education Implementation in Japan and Indonesia using Multiple Intelligences Approach*, Disertasi program doctor Shizuoka University.
- Susanto, A. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Robbin, S. P – Judge, T. A. (2008). *Perilaku Organisasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Syaiful. (2007). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabet; Bandung
- Syukri, H, & Meerah. (2013). *Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking "ESciT": Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh*. Aceh: Universitas of Malaya, Kuala Lumpur
- Uyanto, S. S. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahidin. (2006). *Metode Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Sangga Buana.
- <http://www.hanoverresearch.com/media/Trends-in-Higher-Education-Marketing-Recruitment-and-Technology-2.pdf>, di unduh pada tanggal 20 Desember 2016 pukul 16.00
- <http://nstacommunities.org/blog/2013/05/10/roger-bybee-makes-the-case-for-stem-education/>, diunduh pada tanggal 21 Desember 2016 pukul 10.00

Lampiran Data Penelitian

**R REKAPITULASI SKOR PRETEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS EKSPERIMEN**

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Membaca Permulaan Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | E1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 2 | E2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| 3 | E3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 4 | E4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | E5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 6 | E6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 7 | E7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 8 | E8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 9 | E9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 10 | E10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 | E11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 12 | E12 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 13 | E13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | E14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 | E15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 16 | E16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | E17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 18 | E18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 19 | E19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 20 | E20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 21 | E21 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 22 | E22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 23 | E23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 24 | E24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 25 | E25 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 26 | E26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 27 | E27 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 28 | E28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 29 | E29 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 30 | E30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 31 | E31 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 32 | E32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 33 | E33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 34 | E34 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 35 | E35 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 36 | E36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 37 | E37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 38 | E38 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 39 | E39 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Jumlah | | 29 | 20 | 30 | 26 | 20 | 16 | 16 | 15 | 21 | 15 | 208 |
| Rata-Rata | | 0.74 | 0.51 | 0.77 | 0.67 | 0.51 | 0.41 | 0.41 | 0.38 | 0.54 | 0.38 | 5.33 |



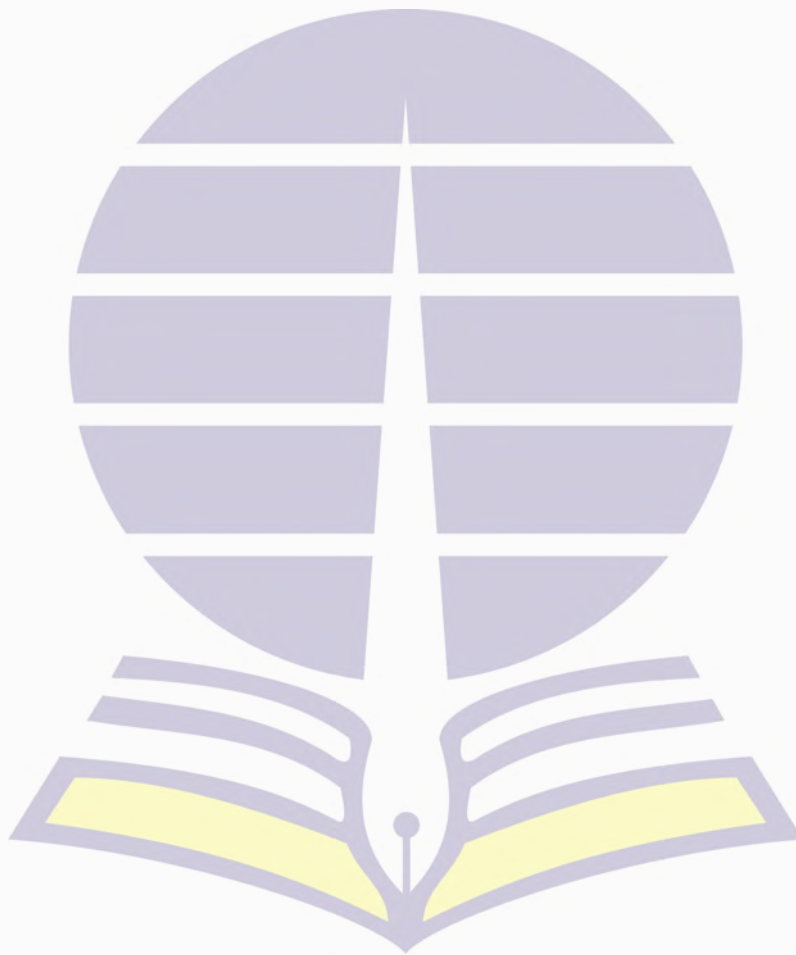
**REKAPITULASI SKOR PRETEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS KONTROL**

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Membaca Permulaan Siswa | | | | | | | | | | Total |
|------------------|------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | K1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | K2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 3 | K3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | K4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | K5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 6 | K6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 7 | K7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 8 | K8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 9 | K9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 10 | K10 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 11 | K11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 12 | K12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 13 | K13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 14 | K14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 15 | K15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 16 | K16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | K17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 18 | K18 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 19 | K19 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 20 | K20 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 21 | K21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 22 | K22 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 23 | K23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 24 | K24 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 25 | K25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 26 | K26 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 27 | K27 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 28 | K28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 29 | K29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 30 | K30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 31 | K31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 32 | K32 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 33 | K33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 34 | K34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 35 | K35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 36 | K36 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Jumlah | | 19 | 14 | 14 | 12 | 17 | 18 | 13 | 11 | 23 | 15 | 156 |
| Rata-Rata | | 0.53 | 0.39 | 0.39 | 0.33 | 0.47 | 0.50 | 0.36 | 0.31 | 0.64 | 0.42 | 4.33 |

**REKAPITULASI SKOR POSTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS EKSPERIMEN**

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Membaca Permulaan Siswa | | | | | | | | | | Total |
|----|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | E1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 2 | E2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 3 | E3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 4 | E4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 5 | E5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 6 | E6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | E7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 8 | E8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 9 | E9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 10 | E10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 11 | E11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 12 | E12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 13 | E13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | E14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 15 | E15 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 16 | E16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 17 | E17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 18 | E18 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 19 | E19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 20 | E20 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 21 | E21 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 22 | E22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 23 | E23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 24 | E24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 25 | E25 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 26 | E26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 27 | E27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 28 | E28 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 29 | E29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 30 | E30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 31 | E31 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 32 | E32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 33 | E33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 34 | E34 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 35 | E35 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 36 | E36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 37 | E37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| 38 | E38 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 39 | E39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Jumlah | 31 | 27 | 31 | 30 | 27 | 27 | 29 | 28 | 28 | 27 | 285 |
| Rata-Rata | 0.79 | 0.69 | 0.79 | 0.77 | 0.69 | 0.69 | 0.74 | 0.72 | 0.72 | 0.69 | 7.31 |



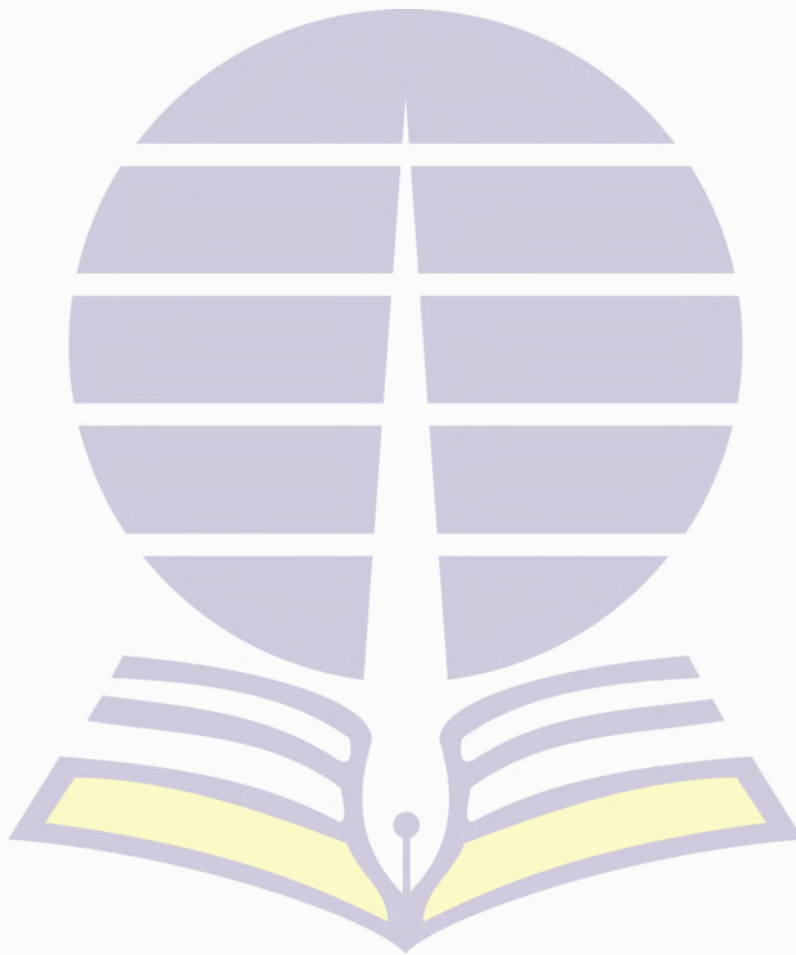
**REKAPITULASI SKOR POSTEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA
KELAS KONTROL**

| No | Nama Siswa | Prates Kemampuan Membaca Permulaan Siswa | | | | | | | | | | Total |
|------------------|------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | K1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 2 | K2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 3 | K3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | K4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | K5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 6 | K6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | K7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 8 | K8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 9 | K9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 10 | K10 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 11 | K11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 12 | K12 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 13 | K13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 14 | K14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 15 | K15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 16 | K16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 | K17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 18 | K18 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 19 | K19 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 20 | K20 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 21 | K21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 22 | K22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 23 | K23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 24 | K24 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 25 | K25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 26 | K26 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 27 | K27 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 28 | K28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 29 | K29 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 30 | K30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 31 | K31 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 32 | K32 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 33 | K33 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 34 | K34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 35 | K35 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 36 | K36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Jumlah | | 19 | 16 | 20 | 21 | 23 | 22 | 19 | 17 | 24 | 17 | 198 |
| Rata-Rata | | 0.53 | 0.44 | 0.56 | 0.58 | 0.64 | 0.61 | 0.53 | 0.47 | 0.67 | 0.47 | 5.50 |

**INDEKS N-GAIN SKOR KELOMPOK EKSPERIMEN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA**

| No | Siswa | Pretest | Posttest | Skor Ideal | N-Gain | Kategori | T-Pretest | Kategori | T-Posttest | Kategori |
|----|-------|---------|----------|------------|--------|----------|-----------|-------------|------------|-------------|
| 1 | E1 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 2 | E2 | 7 | 8 | 10 | 0.33 | Sedang | 70.00% | Baik | 80.00% | Baik Sekali |
| 3 | E3 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 4 | E4 | 5 | 8 | 10 | 0.60 | Sedang | 50.00% | Kurang | 80.00% | Baik Sekali |
| 5 | E5 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 6 | E6 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 7 | E7 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 8 | E8 | 7 | 7 | 10 | 0.00 | Rendah | 70.00% | Baik | 70.00% | Baik |
| 9 | E9 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 10 | E10 | 4 | 9 | 10 | 0.83 | Tinggi | 40.00% | Kurang | 90.00% | Baik Sekali |
| 11 | E11 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 12 | E12 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 13 | E13 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 14 | E14 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 15 | E15 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 16 | E16 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 17 | E17 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 18 | E18 | 6 | 7 | 10 | 0.25 | Rendah | 60.00% | Cukup | 70.00% | Baik |
| 19 | E19 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 20 | E20 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 21 | E21 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 22 | E22 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 23 | E23 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 24 | E24 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 25 | E25 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 26 | E26 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 27 | E27 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 28 | E28 | 5 | 8 | 10 | 0.60 | Sedang | 50.00% | Kurang | 80.00% | Baik Sekali |
| 29 | E29 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 30 | E30 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 31 | E31 | 8 | 9 | 10 | 0.50 | Sedang | 80.00% | Baik Sekali | 90.00% | Baik Sekali |
| 32 | E32 | 8 | 8 | 10 | 0.00 | Rendah | 80.00% | Baik Sekali | 80.00% | Baik Sekali |
| 33 | E33 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 34 | E34 | 6 | 7 | 10 | 0.25 | Rendah | 60.00% | Cukup | 70.00% | Baik |
| 35 | E35 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 36 | E36 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 37 | E37 | 6 | 8 | 10 | 0.50 | Sedang | 60.00% | Cukup | 80.00% | Baik Sekali |
| 38 | E38 | 5 | 7 | 10 | 0.40 | Sedang | 50.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 39 | E39 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |

| | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|------------|--------------|--|
| Jumlah | 208 | 285 | 390 | 14.53 | |
| Rata-Rata | 5.33 | 7.31 | 10 | 0.37 | |
| STD | 1.49 | 0.66 | 0 | 0.20 | |



**INDEKS N-GAIN SKOR KELOMPOK KONTROL
KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA**

| No | Siswa | Pretest | Posttest | Skor Ideal | N-Gain | Kategori | T-Pretest | Kategori | T-Posttest | Kategori |
|------------------|-------|-------------|-------------|------------|-------------|----------|-----------|----------|------------|----------|
| 1 | K1 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 2 | K2 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 3 | K3 | 6 | 6 | 10 | 0.00 | Rendah | 60.00% | Cukup | 60.00% | Cukup |
| 4 | K4 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 5 | K5 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 6 | K6 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 7 | K7 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 8 | K8 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 9 | K9 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 10 | K10 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 11 | K11 | 4 | 4 | 10 | 0.00 | Rendah | 40.00% | Kurang | 40.00% | Kurang |
| 12 | K12 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 13 | K13 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 14 | K14 | 5 | 5 | 10 | 0.00 | Rendah | 50.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 15 | K15 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 16 | K16 | 5 | 5 | 10 | 0.00 | Rendah | 50.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 17 | K17 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 18 | K18 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 19 | K19 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 20 | K20 | 5 | 5 | 10 | 0.00 | Rendah | 50.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 21 | K21 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 22 | K22 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 23 | K23 | 4 | 4 | 10 | 0.00 | Rendah | 40.00% | Kurang | 40.00% | Kurang |
| 24 | K24 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 25 | K25 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 26 | K26 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 27 | K27 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 28 | K28 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 29 | K29 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 30 | K30 | 4 | 5 | 10 | 0.17 | Rendah | 40.00% | Kurang | 50.00% | Kurang |
| 31 | K31 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 32 | K32 | 4 | 7 | 10 | 0.50 | Sedang | 40.00% | Kurang | 70.00% | Baik |
| 33 | K33 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 34 | K34 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 35 | K35 | 5 | 6 | 10 | 0.20 | Rendah | 50.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| 36 | K36 | 4 | 6 | 10 | 0.33 | Sedang | 40.00% | Kurang | 60.00% | Cukup |
| Jumlah | | 156 | 198 | 360 | 7.23 | | | | | |
| Rata-Rata | | 4.33 | 5.50 | 10 | 0.20 | | | | | |
| STD | | 0.53 | 0.65 | 0 | 0.12 | | | | | |

Lampiran Output SPSS

Pretest

Uji Normalitas

Tests of Normality

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Eksperimen (Pretest) | .772 | 36 | .000 |
| Kontrol (Pretest) | .624 | 36 | .000 |

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 28.903 | 1 | 73 | .000 |

Mann-Whitney Test

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Pretest | Equal variances assumed | 28.903 | .000 | 3.799 | 73 | .000 | 1.00000 | .26320 | .47545 | 1.52455 |
| | Equal variances not assumed | | | 3.920 | 48.280 | .000 | 1.00000 | .25508 | .48720 | 1.51280 |

Ranks

| Group | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|--------------------|----|-----------|--------------|
| Pretest Eksperimen | 39 | 45.08 | 1758.00 |
| Pretest Kontrol | 36 | 30.33 | 1092.00 |
| Total | 75 | | |

Test Statistics^a

| | Pretest |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 426.000 |
| Wilcoxon W | 1092.000 |
| Z | -3.228 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .001 |

a. Grouping Variable: Group

Posttest**Uji Normalitas****Tests of Normality**

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Eksperimen (Posttest) | .769 | 36 | .000 |
| Kontrol (Posttest) | .799 | 36 | .000 |

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

Posttest

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .502 | 1 | 73 | .481 |

Mann-Whitney Test**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|---|---------|---------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Posttest | Equal variances assumed | .502 | .481 | 11.943 | 73 | .000 | 1.80769 | .15136 | 1.50603 | 2.10935 |
| | Equal variances not assumed | | | 11.943 | 72.530 | .000 | 1.80769 | .15136 | 1.50601 | 2.10938 |

Ranks

| Group | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---------------------|----|-----------|--------------|
| Posttest Eksperimen | 39 | 55.17 | 2151.50 |
| Posttest Kontrol | 36 | 19.40 | 698.50 |
| Total | 75 | | |

Test Statistics^a

| | Posttest |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 32.500 |
| Wilcoxon W | 698.500 |
| Z | -7.366 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable: Group

N-Gain**Uji Normalitas****Tests of Normality**

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| N-Gain (Eksperimen) | .850 | 36 | .000 |
| N-Gain (Kontrol) | .874 | 36 | .001 |

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

N-Gain

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 6.496 | 1 | 73 | .013 |

Mann-Whitney Test**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| N-Gain | Equal variances assumed | 6.496 | .013 | 4.405 | 73 | .000 | 17120 | .03887 | 09373 | 24866 |
| | Equal variances not assumed | | | 4.490 | 62.818 | .000 | 17120 | .03813 | 09500 | 24739 |

Ranks

| Group | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|--------|------------|----|-----------|--------------|
| N-Gain | Eksperimen | 39 | 48.62 | 1896.00 |
| | Kontrol | 36 | 26.50 | 954.00 |
| Total | | 75 | | |

Test Statistics^a

| | N-Gain |
|------------------------|---------|
| Mann-Whitney U | 288.000 |
| Wilcoxon W | 954.000 |
| Z | -4.448 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable: Group

Perbandingan Pretest-Posttest Kelas Eksperiment*Wilcoxon Test*

| | | Ranks | | |
|------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Postest - Pretes | Negative Ranks | 0 ^a | .00 | .00 |
| | Positive Ranks | 29 ^b | 15.00 | 435.00 |
| | Ties | 8 ^c | | |
| | Total | 37 | | |

a. Postest < Pretes

b. Postest > Pretes

c. Postest = Pretes

Test Statistics^b

| | Postest - Pretes |
|------------------------|---------------------|
| Z | -4.729 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Perbandingan Pretest-Posttest Kelas Kontrol*Wilcoxon Test*

Ranks

| | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------------|-----------------|-----------|--------------|
| Posttest - Pretes | 0 ^a | .00 | .00 |
| Negative Ranks | | | |
| Positive Ranks | 26 ^b | 13.50 | 351.00 |
| Ties | 11 ^c | | |
| Total | 37 | | |

a. Posttest < Pretes

b. Posttest > Pretes

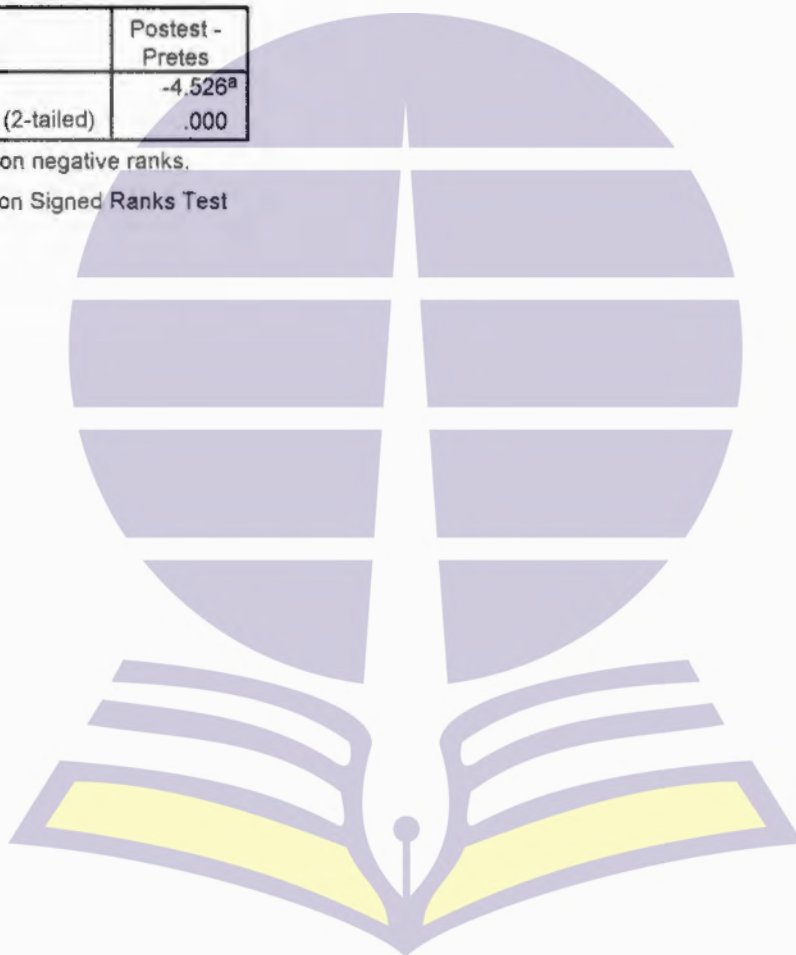
c. Posttest = Pretes

Test Statistics^b

| | Posttest - Pretes |
|------------------------|---------------------|
| Z | -4.526 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS I

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Mata Pelajaran | : Ilmu Pengetahuan Alam |
| Satuan Pendidikan | : Sekolah Dasar |
| Kelas/Semester | : VI/ I |
| Materi | : Pertumbuhan tumbuhan |
| Alokasi Waktu | : 4 × 35 menit |

A. STANDAR KOMPETENSI

IPA

Memahami cara perkembangbiakan makhluk hidup

B. KOMPETENSI DASAR

IPA

Mendeskripsikan cara perkembangbiakan tumbuhan dan hewan

C. INDIKATOR

- Melakukan eksperimen menanam biji kacang hijau
- Mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau

D. TUJUAN

- Siswa mampu membuat desain eksperimen menanam biji kacang hijau
- Siswa mampu mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Teks cerita
- Pertumbuhan tumbuhan

OPTIMALISASI KECAMBAH

Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Indonesia, karena memberikan kontribusi 61% terhadap produksi kacang hijau nasional. Sebaran daerah produksi kacang hijau di Indonesia adalah: NAD, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan, NTB dan NTT. Total kontribusi daerah tersebut adalah 90% terhadap produksi kacang hijau nasional dan 70% berasal dari lahan sawah. Tantangan pengembangan kacang hijau di lahan kering adalah peningkatan

produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi lebih lanjut. Pengembangan kacang hijau merupakan solusi murah untuk mengatasi masalah tersebut. Keterbatasan modal, garapan lahan kering yang relatif luas, anggapan petani terhadap kacang hijau sebagai tanaman kedua, dan infrastruktur yang kurang memadai merupakan faktor biofisik dan sosial ekonomi yang menghambat pengembangan kacang hijau di lahan kering. Kecambah kacang hijau (tauge) merupakan sayuran tradisional yang terkenal diseluruh dunia. Nama itu jadi bersih sejak pelarangan pestisida dalam proses produksinya. Untuk itu, sumber vitamin yang baik perlu dipikirkan, khususnya kaya akan vitamin C. Enam puluh jam proses perkecambahan meningkatkan kadar vitamin C hingga 132 mg/100 g, sebuah pertimbangan keuntungan yang nyata. Perkecambahan itu juga meningkatkan kadar niasin dan riboflavin secara signifikan. Jika taugé diproduksi berbasis komersial, diperlukan suatu varietas baik yang memiliki sifat diinginkan seperti hasil yang tinggi, dapat beradaptasi pada kondisi iklim yang berbeda dan toleran terhadap hama-penyakit selain untuk produksi taugé yang baik. Kacang hijau kualitas tinggi untuk kecambah, harus sedikit akar, berdiameter besar dan renyah. Permasalahan utama yang terjadi secara komersial adalah: akar yang panjang dan hipokotil yang Universitas Sumatera Utara 3 ramping, sulit berkecambah, perakaran pendek dan besar taugé dikatakan hal yang paling sulit untuk dicapai

F. STRATEGI DAN METODE

STEM (Science Technology Engineering Matematieh)

G. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

| WAKTU | KEGIATAN |
|----------|--|
| 10 menit | <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada siswa tentang kegiatan mereka pada akhir pekan lalu seperti “ Apakah kalian pergi ke pasar tradisional dengan ibumu kemarin?” • Guru bercerita kepada siswa bahwa banyak sekali aktivitas yang terjadi pada akhir pekan • Guru bercerita tentang aktivitasnya ketika pergi ke pasar tradisional kemarin sambil menyanyikan lagu : “ Pada Hari Minggu” “ Pergi Ke Pasar” (lirik Naik Delman) |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Pada hari Minggu ku ikut Ibu ke pasar Untuk beli sayur dan juga buah-buahan Sayur dan buah-buahan itu sangat sehat Agar tubuh kita sehat dan juga kuat, hey.... Yo ayo kita makan buah dan sayuran Yo ayo kita makan buah dan sayuran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjukan salah satu macam sayuran yaitu kacang kedelai dan meminta siswa untuk memerhatikan gambar tersebut, dan bertanya “gambar apakah ini?” • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran hari ini berkaitan dengan kacang kedelai |
| 120 menit | <p>Kegiatan Inti</p> <p>Seluruh kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada kegiatan ini berorientasi kepada 6 (enam) langkah metode Pembelajaran berbasis STEM. . Langkah-langkah tersebut yakni</p> <p>A. Tahap Mengidentifikasi Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengamati teks cerita tentang “Jawa Barat Penghasil Kecambah Terbesar di Indonesia” 2. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa “ Apa yang terjadi apabila Jawa Barat mengalami penurunan dalam hal produksi kedelai?” 3. Siswa menjawab pertanyaan dari guru dengan beragam jawaban 4. Guru mengajak siswa untuk melakukan percobaan untuk membuat kecambah dengan kualitas terbaik. <p>B. Tahap Bertukar Pikiran (Discuss)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. siswa bergabung pada kelompok-kelompok belajar berdasarkan hasil undian yang dilakukan oleh guru. 2. guru membatasi jumlah anggota masing-masing kelompok antara 4 sampai 5 orang berdasarkan keterampilan dan keheterogenan. 3. Pada tahap ini siswa bersama-sama dengan bimbingan guru merencanakan tentang (1) mengapa hal tersebut terjadi ? (2) Bagaimana mereka |

menyikapinya ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ?

4. Seluruh siswa dalam kelompok melaksanakan diskusi kelompok untuk membahas keempat rencana yang disebutkan di atas.

C. Tahap Desain

siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat simpulan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diselidiki (bagaimana membuat kecambah yang memiliki kualitas baik dan bagus).

Kegiatan mendesain ini meliputi

1. siswa menuliskan dan menggambarkan proyek mereka dalam sebuah lembar kerja siswa.
2. masing-masing anggota kelompok memberikan masukan pada setiap kegiatan kelompok.
3. siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi dan mempersatukan ide dan pendapat
4. beberapa hasil penyelidikan siswa dituangkan dalam LKS

D. Tahap Membangun (Construct)

Pada tahap ini kegiatan siswa adalah :

1. anggota kelompok menentukan bahan-bahan apa saja yang diperlukan
2. anggota kelompok menentukan biaya yang dikeluarkan untuk merencanakan proyek mereka.
3. siswa dapat belajar dari proyek yang dikerjakan oleh siswa yang lain.

E. Tahap Evaluasi dan Desain Ulang

1. Siswa melakukan eksperimen penanaman biji kacang hijau untuk membuktikan membuat kecambah yang terbaik
2. Siswa membuat eksperimen penanaman biji kacang hijau dengan 6 variabel
3. Variable pertama yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah dan ditutup oleh plastic warna hitam.
4. Variable kedua yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup oleh plastic warna bening.
5. Variable ketiga yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub utara diatas dan dibawahnya.

| | |
|----------|--|
| | <p>6. Variable keempat yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub utara diatas dan kutub selatan dibawahnya.</p> <p>7. Variable kelima yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub selatan diatas dan dibawahnya</p> <p>8. Variable keenam yaitu kacang hijau disimpan di gelas aqua yang berisi kapas basah kemudian ditutup dan diberikan magnet kutub selatan diatas dan kutub utara dibawahnya.</p> <p>F. Tahap Berbagi Solusi</p> <p>Pada tahap berbagi solusi ini kegiatan guru atau siswa dalam pembelajaran sebagai berikut: (1) siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topiknya, pekerjaan yang telah mereka lakukan, dan tentang pengalaman-pengalaman efektifnya (2) guru dan siswa mengkolaborasi, mengevaluasi tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> |
| 10 menit | <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan • Guru melakukan tanya jawab kepada beberapa siswa untuk mengecek pemahaman siswa • Siswa disuruh menempelkan stiker emosi di papan tulis, apabila senang maka mereka harus memilih stiker smile dan apabila tidak senang mereka menempelkan stiker sedih. |

H. SUMBER BELAJAR

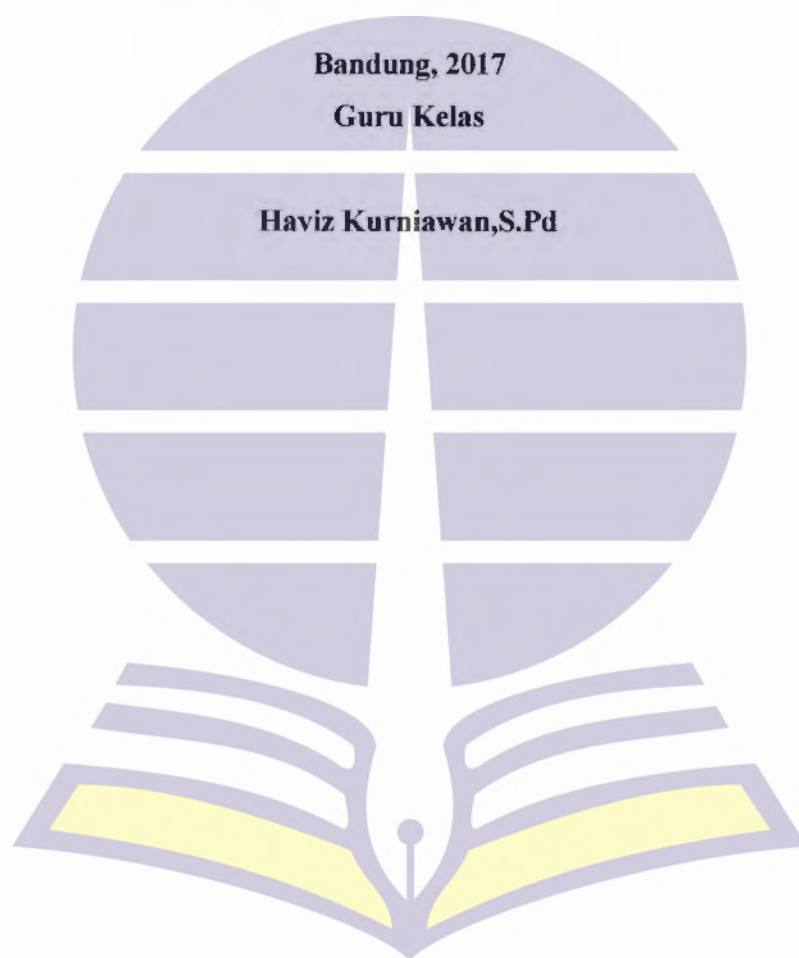
- Lembar Kerja
- Gelas aqua
- Biji kacang ijo
- Kantong kresek
- Kapas
- Magnet

- Penggaris
- Timbangan
- Plastic bening
- Karet

I. PENILAIAN

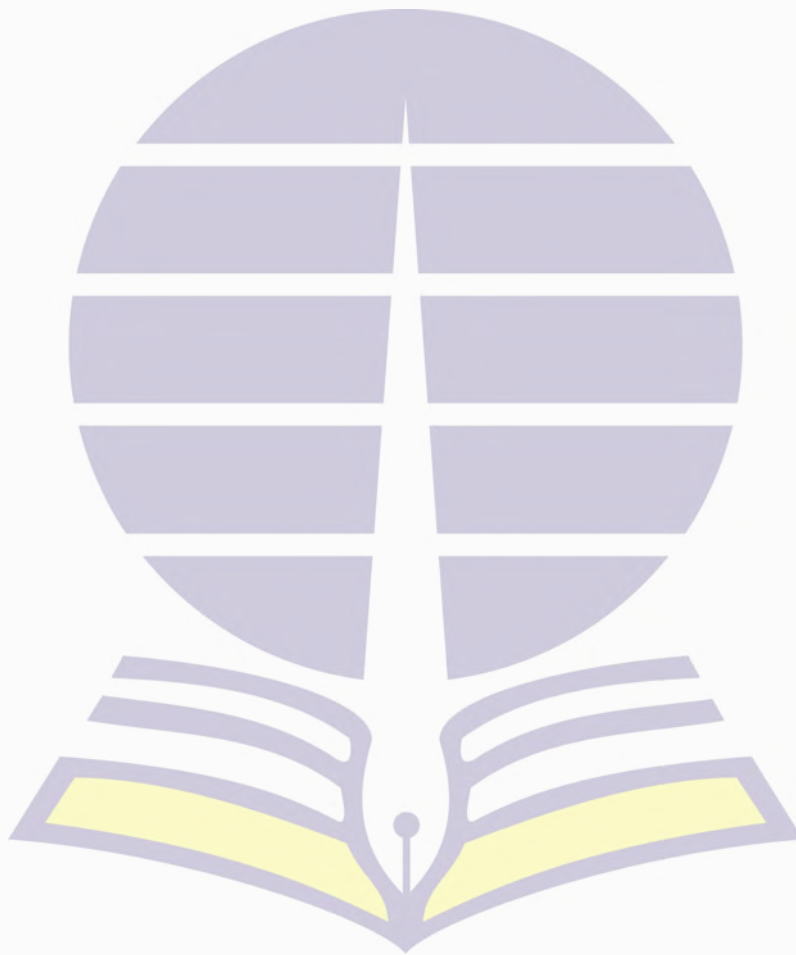
Prosedur tes : Project

Instrument tes : Lembar Kerja



WORKSHEET

A. DESAIN



B. ALAT DAN BAHAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. LANGKAH KERJA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

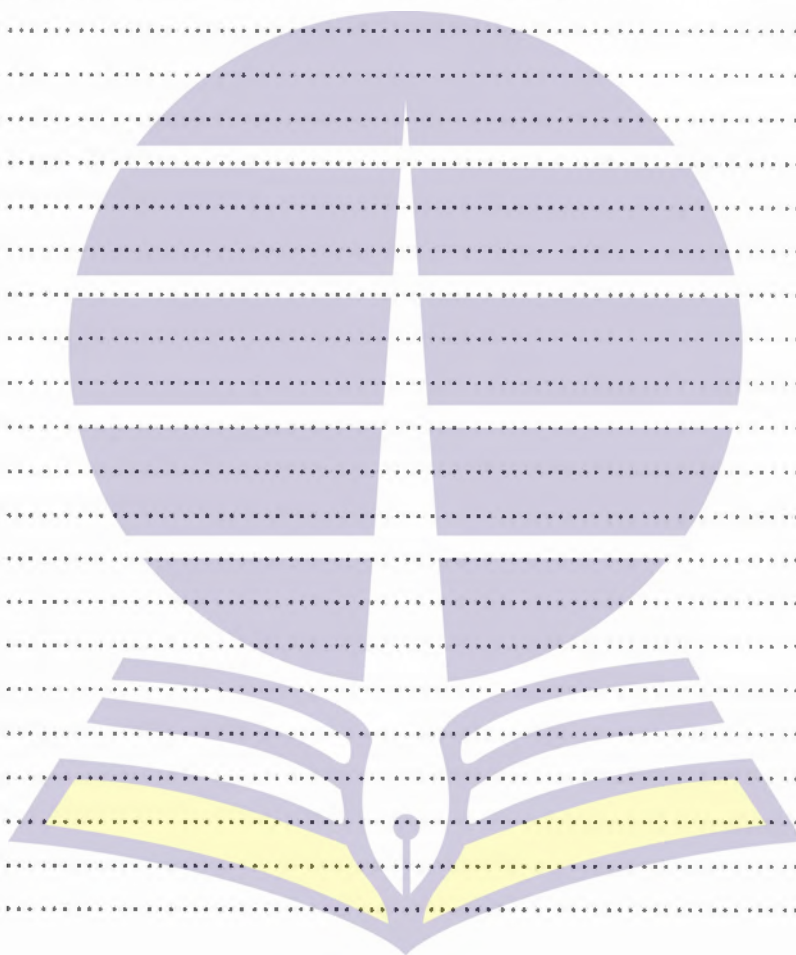
.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS II

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Satuan Pendidikan : Sekolah Dasar
 Kelas/Semester : VI/ I
 Materi : Pertumbuhan tumbuhan
 Alokasi Waktu : 4 × 35 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

IPA

Memahami cara perkembangbiakan makhluk hidup

MATEMATIKA

Mengumpulkan dan menyajikan data

B. KOMPETENSI DASAR

IPA

Mendeskripsikan cara perkembangbiakan tumbuhan dan hewan

MATEMATIKA

7.1 Menyajikan data ke bentuk tabel dan diagram gambar, batang dan lingkaran

7.2 Menentukan rata-rata hitung dan modus dari sekumpulan data

C. INDIKATOR

- Melakukan eksperimen menanam biji kacang hijau
- Mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau
- Membuat diagram/grafik sederhana
- Menghitung rata-rata pertumbuhan biji kedelai
- Menghitung perbandingan panjang pertumbuhan biji kedelai

D. TUJUAN

- Siswa mampu membuat desain eksperimen menanam biji kacang hijau
- Siswa mampu mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau
- Siswa mampu membuat grafik sederhana
- Siswa mampu menghitung rata-rata pertumbuhan biji kacang hijau
- Siswa mampu membandingkan panjang tumbuhan kedelai

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Teks cerita
- Pertumbuhan tumbuhan
- Pengolahan data

OPTIMALISASI KECAMBAH

Pulau Jawa merupakan penghasil utama kacang hijau di Indonesia, karena memberikan kontribusi 61% terhadap produksi kacang hijau nasional. Sebaran daerah produksi kacang hijau di Indonesia adalah: NAD, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan, NTB dan NTT. Total kontribusi daerah tersebut adalah 90% terhadap produksi kacang hijau nasional dan 70% berasal dari lahan sawah. Tantangan pengembangan kacang hijau di lahan kering adalah peningkatan produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi lebih lanjut. Pengembangan kacang hijau merupakan solusi murah untuk mengatasi masalah tersebut. Keterbatasan modal, garapan lahan kering yang relatif luas, anggapan petani terhadap kacang hijau sebagai tanaman kedua, dan infrastruktur yang kurang memadai merupakan faktor biofisik dan sosial ekonomi yang menghambat pengembangan kacang hijau di lahan kering. Kecambah kacang hijau (tauge) merupakan sayuran tradisional yang terkenal diseluruh dunia. Nama itu jadi bersih sejak pelarangan pestisida dalam proses produksinya. Untuk itu, sumber vitamin yang baik perlu dipikirkan, khususnya kaya akan vitamin C. Enam puluh jam proses perkecambahan meningkatkan kadar vitamin C hingga 132 mg/100 g, sebuah pertimbangan keuntungan yang nyata. Perkecambahan itu juga meningkatkan kadar niasin dan riboflavin secara signifikan. Jika taugé diproduksi berbasis komersial, diperlukan suatu **varietas baik** yang memiliki sifat diinginkan seperti **hasil yang tinggi**, dapat beradaptasi pada **kondisi iklim yang berbeda** dan **toleran terhadap hama-penyakit** selain untuk produksi taugé yang baik. Kacang hijau kualitas tinggi untuk kecambah, harus sedikit akar, berdiameter besar dan renyah. Permasalahan utama yang terjadi secara komersial adalah: akar yang panjang dan hipokotil yang Universitas Sumatera Utara 3 ramping, sulit berkecambah, perakaran pendek dan besar taugé dikatakan hal yang paling sulit untuk dicapai

F. STRATEGI DAN METODE

STEM (Science Technology Engineering Matematich)

G. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

| WAKTU | KEGIATAN |
|-----------|---|
| 10 menit | <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kehadiran siswa • Mengkondisikan siswa ke dalam situasi pembelajaran yang kondusif • Menjelaskan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai |
| 120 menit | <p>Kegiatan Inti</p> <p>Seluruh kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada kegiatan ini berorientasi kepada 6 (enam) langkah metode Pembelajaran berbasis STEM. . Langkah-langkah tersebut yakni</p> <p>A. Tahap Mengidentifikasi Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada tahap ini siswa mengidentifikasi permasalahan terhadap proyek yang dilakukan pada pertemuan pertama yaitu bagaimana hasil pertumbuhan kecambah yang telah siswa amati selama 5 hari, siswa sudah memiliki gambaran umum tentang data mereka peroleh selama 5 hari kemarin. 2. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa “ Bagaimana hasil pengamatan kalian selama 5 hari kemarin, apakah ada kendala yang kalian hadapi? 3. Siswa menjawab pertanyaan dari guru dengan beragam jawaban <p>B. Tahap Bertukar Pikiran (Discuss)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. siswa bergabung pada kelompok-kelompok belajar berdasarkan kelompok pada pertemuan pertama. 2. Pada tahap ini siswa bersama-sama dengan bimbingan guru merencanakan tentang (1) mengapa hal tersebut terjadi ? (2) Bagaimana mereka menyikapinya ? (3) Siapa dan melakukan apa ? (4) Untuk tujuan apa mereka menyelidiki topik tersebut ? 3. Seluruh siswa dalam kelompok melaksanakan diskusi kelompok untuk membahas keempat rencana yang disebutkan di atas. |

C. Tahap Desain

Kegiatan mendesain pada pertemuan kedua ini dilakukan oleh kelompok berdasarkan topik yang telah diberikan oleh guru dalam hal Matematika yaitu mengolah data hasil perkembangan kecambah selama 5 hari. Siswa mendesain tabel untuk mencari rata-rata pertumbuhan biji kecambah siswa menuliskan dan menggambarkan proyek mereka dalam sebuah lembar kerja siswa.

D. Tahap Membangun (Construct)

Pada tahap ini kegiatan siswa adalah :

1. anggota kelompok masing-masing menghitung panjang rata-rata tiap variable kecambah
2. anggota kelompok membuat grafik sederhana dari tiap-tiap variable kecambah tersebut.
3. siswa dapat belajar dari proyek yang dikerjakan oleh siswa yang lainnya.

E. Tahap Evaluasi dan Desain Ulang

1. Setiap kelompok mempresentasikan hasil pengolahan datanya masing-masing
2. Setiap kelompok boleh menanggapi terhadap kelompok yang sedang persentasi.

F. Tahap Berbagi Solusi

Pada tahap berbagi solusi ini kegiatan guru atau siswa dalam pembelajaran sebagai berikut: (1) siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topiknya, pekerjaan yang telah mereka lakukan, dan tentang pengalaman-pengalaman efektifnya (2) guru dan siswa mengkolaborasi, mengevaluasi tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan

10 menit

Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penguatan
- Guru melakukan tanya jawab kepada beberapa siswa untuk mengecek pemahaman siswa
- Siswa disuruh menempelkan stiker emosi di papan tulis, apabila senang maka mereka harus memilih stiker smile dan apabila tidak senang mereka menempelkan stiker sedih.

H. SUMBER BELAJAR

- Lembar Kerja

I. PENILAIAN

Prosedur tes : Project

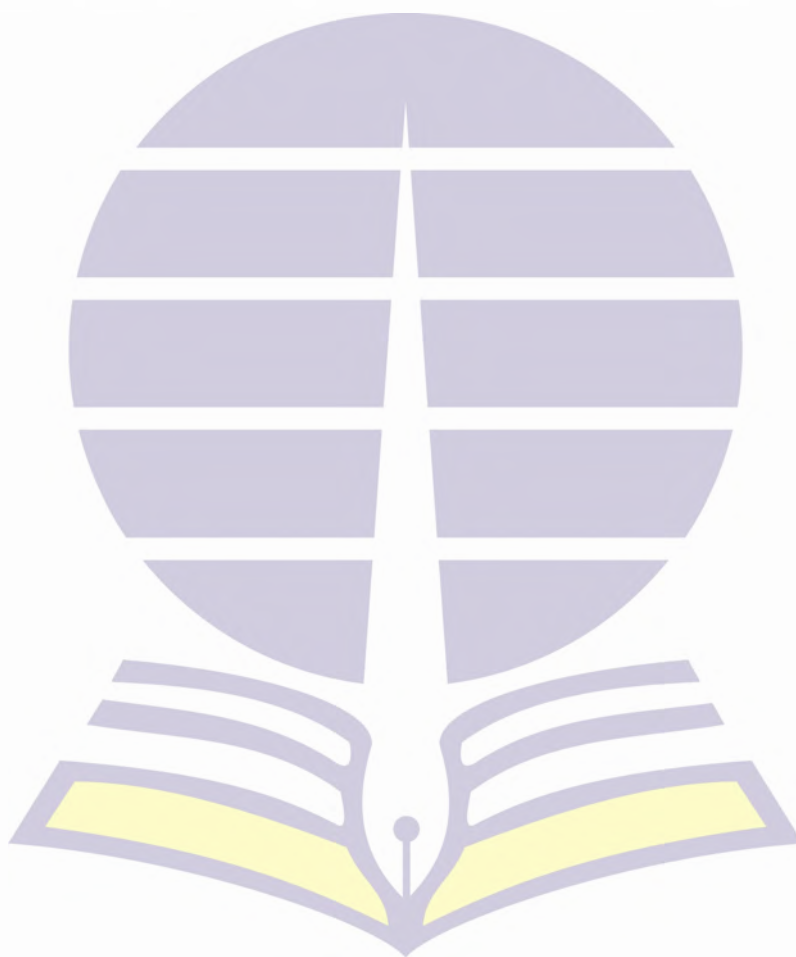
Instrument tes : Lembar Kerja

Bandung, 2017**Guru Kelas****Haviz Kurniawan,S.Pd**

WORKSHEET

A. DESAIN

(gambarlah hasil penelitian pertumbuhan kecambahmu!)



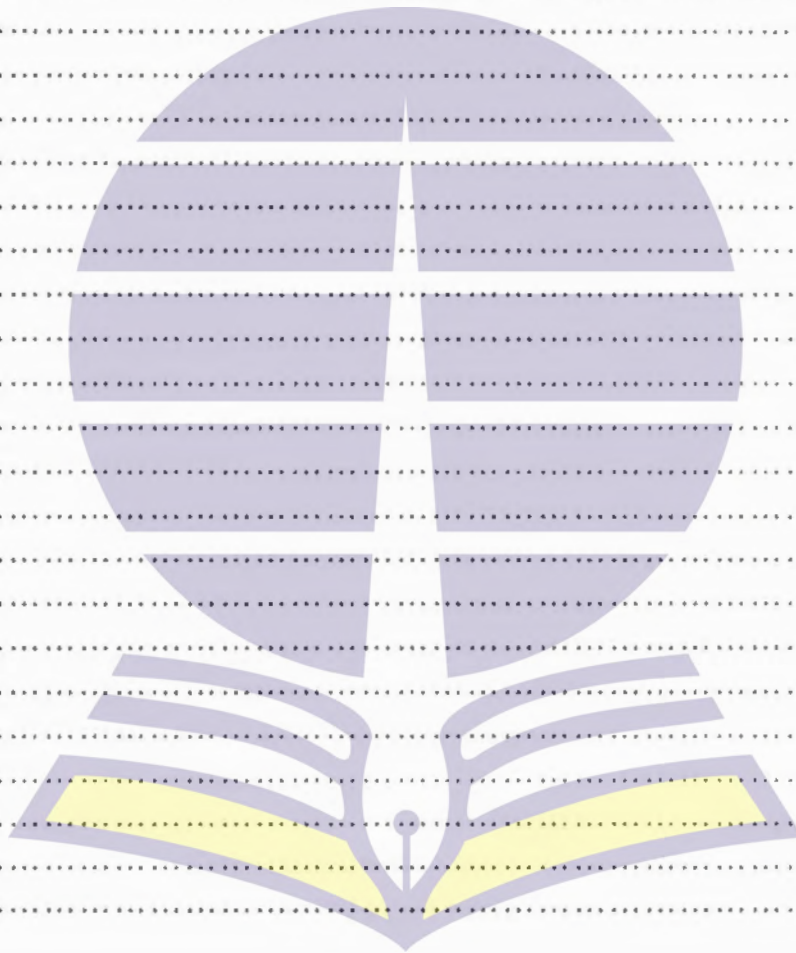
B. HASIL ANALISIS

| No | Nama Variabel | Hari 1 | | Hari 2 | | Hari 3 | | Hari 4 | | Hari 5 | |
|----|---------------|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--|
| | | T | | T | | T | | T | | T | |
| 1 | Variable A | | | | | | | | | | |
| 2 | Variable B | | | | | | | | | | |
| 3 | Variable C | | | | | | | | | | |
| 4 | Variable D | | | | | | | | | | |
| 5 | Variable E | | | | | | | | | | |

Ket : T (tinggi tumbuhan) (cm)

- Hitunglah panjang rata-rata pertumbuhan kecambah dari masing-masing variable?
- Hitunglah perbandingan tinggi kecambah antara variable E dan variable A pada hari ke 7?
- Hitunglah perbandingan tinggi kecambah antara variable E dan variable B pada hari ke 7?
- Hitunglah perbandingan tinggi kecambah antara variable E dan variable C pada hari ke 7?
- Hitunglah perbandingan tinggi kecambah antara variable E dan variable D pada hari ke 7?
- Hitunglah perbandingan tinggi kecambah antara variable E dan variable A pada hari ke 7?
- Buatlah grafik sederhana panjang pertumbuhan biji kecambah!
- Buatlah grafik sederhana berat pertumbuhan biji kecambah

C. KESIMPULAN



LEMBAR PERNYATAAN VALIDITY JUDGMENT

Pada hari Senin tanggal 6 Maret tahun 2017

Nama : Irmawan, M.Pd

NIDN : 0420067702

Jabatan Akademik : Ahli Madya

Jabatan Struktural : Wakil Dekan 3

Telah menilai dan mempertimbangkan instrument yang diajukan oleh :

Nama : Haviz Kurniawan

NIM : 500638484

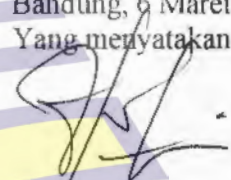
Judul Tesis : **Pengaruh Penerapan Pembelajaran Sains Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa**

Dengan hasil :

Dari 10 instrument soal yang disajikan terdapat⁹..... instrument soal dapat digunakan dalam penelitian, sebanyak¹..... instrument soal dapat digunakan dalam penelitian dengan perbaikan dan instrument soal tidak dapat digunakan dalam penelitian

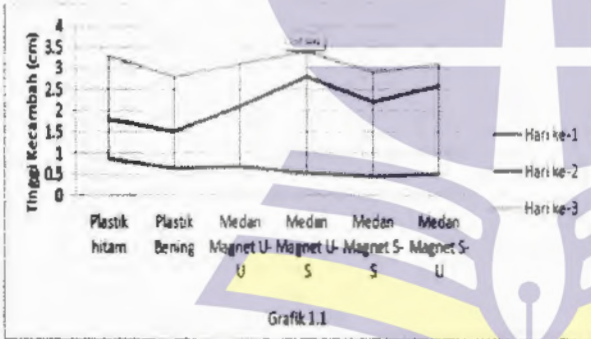
Demikian pernyataan ini saya sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 6 Maret 2017
Yang menyatakan


Irmawan, M.Pd
NIDN. 0420067702

JUDGMENT VALIDITY

| No Soal | Indikator Komunikasi | Soal | Pendapat Ahli | | Catatan |
|---------|--|--|---------------|-----------|---------|
| | | | Sesuai | Perbaikan | |
| 1 | Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis | <p>Andi seorang siswa SD melakukan penyelidikan pengaruh pencahayaan melalui tanaman kecambah yang ditutup plastic hitam dan putih serta tanaman kecambah yang dipengaruhi medan magnet. Hasil penyelidikan dapat dinyatakan dalam grafik berikut:</p> <p style="text-align: center;">Grafik 1.1</p> <p>Berdasarkan grafik tersebut kondisi yang dapat menghasilkan kecambah yang paling tinggi adalah ...</p> <p>A. Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic hitam dan mendapatkan medan magnet U-S</p> | | | |





| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | <p>B. Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic bening dan mendapatkan medan magnet U-U</p> <p>C. Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic hitam dan mendapatkan medan magnet U-U</p> <p>D. Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic bening dan mendapatkan medan magnet U-S</p> | | |
| 2 | <p>Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar</p> | <p>Perhatikan Grafik berikut!</p>  <p>Grafik 1.1</p> <p>Berdasarkan grafik 1.1 bagaimana perlakuan yang harus kita lakukan terhadap kacang hijau agar menghasilkan kualitas kecambah yang baik?</p> | | |

| | | <p>A. Kecambah disemai di tempat yang lembab dan gelap</p> <p>B. Kecambah disemai ditempat yang lembab, terang dan mengandung medan magnet</p> <p>C. Kecambah disemai ditempat yang lembab, gelap dan mengandung medan magnet</p> <p>D. Kecambah disemai ditempat yang kering, gelap dan mengandung medan magnet</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|--------|--------|--------|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3 | Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis berupa tabel. | <table border="1"> <thead> <tr> <th>PERLAKUAN</th> <th>HARI 1</th> <th>HARI 2</th> <th>HARI 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar keresek warna hitam</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar keresek warna hitam</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar kantong plastik bening</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar kantong plastik bening</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel diatas menunjukkan bahwa percobaan dilakukan selama dan setiap hari kolom tabel diisi dengan ...</p> <p>a. 1 minggu tiap kolom diisi dengan berat kecambah</p> <p>b. 1 minggu tiap kolom diisi dengan tinggi kecambah</p> <p>c. 3 hari tiap kolom diisi dengan berat kecambah</p> | PERLAKUAN | HARI 1 | HARI 2 | HARI 3 | Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar keresek warna hitam | | | | Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar keresek warna hitam | | | | Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar kantong plastik bening | | | | Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar kantong plastik bening | | | | | |
| PERLAKUAN | HARI 1 | HARI 2 | HARI 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar keresek warna hitam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar keresek warna hitam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar kantong plastik bening | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar kantong plastik bening | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | d. 3 hari tiap kolom diisi dengan tinggi kecambah | | | |
| 4 | Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi. | <p>Banyak factor yang mempengaruhi kualitas kecambah, kualitas biji, media, pupuk, pencahayaan dan pertumbuhan selnya pun dapat dipengaruhi oleh medan magnet. Dari semua factor tersebut yang paling mudah untuk diteliti adalah pengaruh cahaya terhadap kualitas tanaman kecambah. Kalian sebagai siswa SD yang ingin menyelidiki permasalahan tersebut, maka identifikasi masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah ...</p> <p>A. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap ketinggian kecambah</p> <p>B. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap warna kecambah</p> <p>C. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap kandungan nutrisi di dalam kecambah</p> <p>D. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap gerak semu tanaman kecambah</p> | | | |
| 5 | Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi. | Berdasarkan uraian soal no 4, maka desain penyelidikan yang dapat dilakukan adalah untuk | | | |

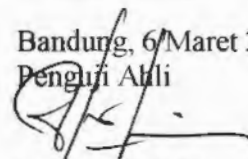
| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | | <p>mengukur pencahayaan pada tanaman kecambah, tanaman ditutup dengan ...</p> <p>A. Lapisan plastic hitam yang jumlahnya dapat divariasikan</p> <p>B. Lapisan plastic putih yang jumlahnya dapat divariasikan</p> <p>C. Lapisan plastic bening yang jumlahnya dapat divariasikan</p> <p>D. Lapisan plastic hitam dengan jumlah yang sama</p> | | |
| 6 | Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi. | <p>Ali mendapatkan informasi bahwa pupuk mempengaruhi mutu tanaman kecambah. Jika Ali ingin menyelidiki hal ini, maka langkah yang dilakukan Ali adalah mendesain dua tempat pesemaian kedelai dengan kondisi satu tempat ditanami kedelai dengan cara biasa, satu tempat lagi ditanami kedelai yang diberi ...</p> <p>A. Media yang berbeda</p> <p>B. Pupuk</p> <p>C. Pencahayaan yang berbeda</p> <p>D. Medan magnet</p> | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 7 | Membuat konjektur , menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi. | <p>Hasil penyelidikan ternyata menunjukkan bahwa pencahayaan mempengaruhi tinggi kecambah sedangkan pupuk mempengaruhi berat kecambah. Jika kita menginginkan hasil kecambah yang pendek dengan berat yang optimal, maka rancangan desain yang akan dilakukan adalah ...</p> <p>A. Kecambah disemai ditempat yang terang dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat</p> <p>B. Kecambah disemai ditempat yang gelap dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat</p> <p>C. Kecambah disemai ditempat yang lembab dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat</p> <p>D. Kecambah disemai ditempat yang kering dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat.</p> | | | |
| 8 | Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika | <p>Pa Hasan adalah seorang petani kecambah, dia menjajakan hasil pertaniannya di pasar setiap hari Rabu dan Sabtu. Jika tanaman kecambah dipanen setelah lima hari, maka Pak Hasan harus menyemai kecambah di hari ...</p> <p>A. Jumat dan Senin</p> <p>B. Selasa dan Sabtu</p> | | | |

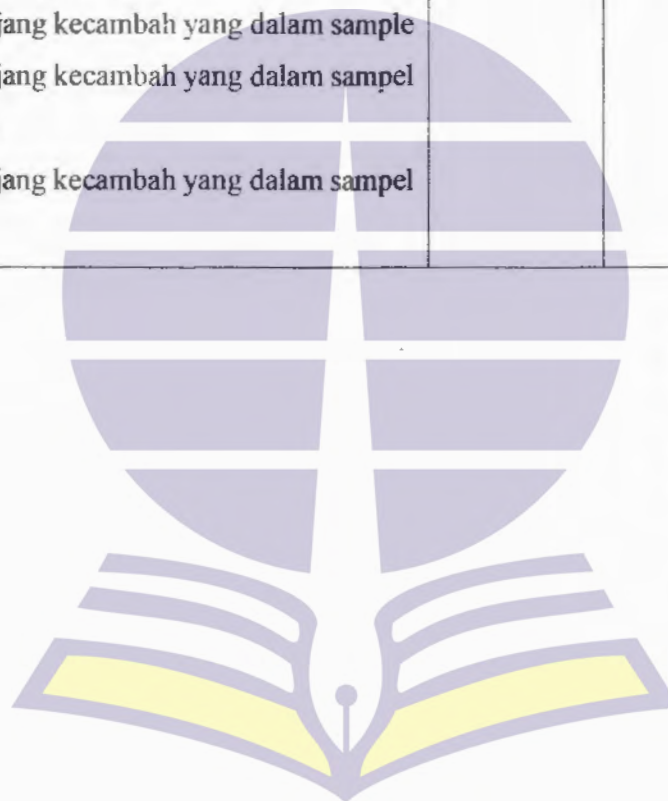
| | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|
| | | <p>C. Rabu dan Sabtu</p> <p>D. Senin dan Kamis</p> | | | |
| 9 | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan symbol matematika | <p>Jika pertumbuhan kecambah dipengaruhi oleh arah medan magnet, maka untuk membuktikan ini gambar desain eksperimen yang sesuai terkait dengan penempatan kutub magnet adalah ...</p> <p>B. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> | | | |
| 10 | Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis | Hani mengambil sample lima kecambah dari sejumlah kecambah yang ada, kemudian menghitung panjang rata-rata kecambah tersebut. | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>Yang ia lakukan setelah melakukan pengukuran panjang kecambah adalah menghitung ...</p> <p>A. Jumlah semua panjang kecambah</p> <p>B. Jumlah panjang kecambah yang dalam sample</p> <p>C. Jumlah panjang kecambah yang dalam sampel dibagi lima</p> <p>D. Jumlah panjang kecambah yang dalam sampel kali lima</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Bandung, 6 Maret 2017
Pengaji Abli



Irmaawan, M.Pd
NIDN. 0420067702

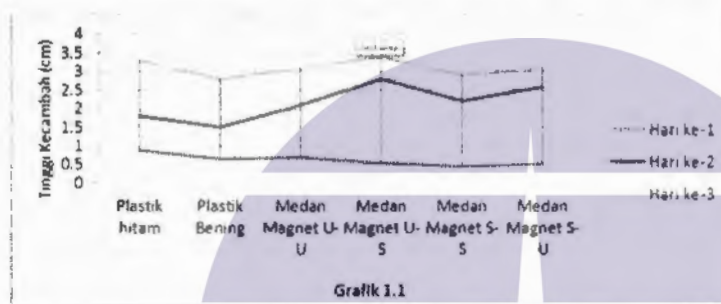


SOAL PRETEST/ POST TEST

NAMA :

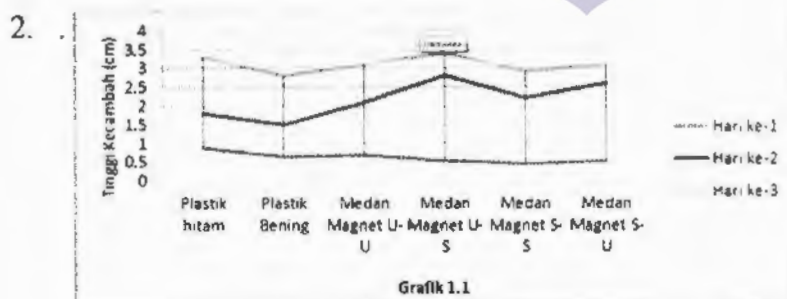
NO :

1. Andi seorang siswa SD melakukan penyelidikan pengaruh pencahayaan melalui tanaman kecambah yang ditutup plastic hitam dan putih serta tanaman kecambah yang dipengaruhi medan magnet. Hasil penyelidikan dapat dinyatakan dalam grafik berikut:



Berdasarkan grafik tersebut kondisi yang dapat menghasilkan kecambah yang paling tinggi adalah ...

- Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic hitam dan mendapatkan medan magnet U-S
- Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic bening dan mendapatkan medan magnet U-U
- Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic hitam dan mendapatkan medan magnet U-U
- Pertumbuhan kecambah dengan ditutupi plastic bening dan mendapatkan medan magnet U-S



Berdasarkan grafik 1.1 bagaimana perlakuan terhadap kacang hijau agar menghasilkan kualitas kecambah yang baik?

- Kecambah disemai di tempat yang lembab dan gelap
- Kecambah disemai ditempat yang lembab, terang dan mengandung medan magnet
- Kecambah disemai ditempat yang lembab, gelap dan mengandung medan magnet
- Kecambah disemai ditempat yang kering, gelap dan mengandung medan magnet

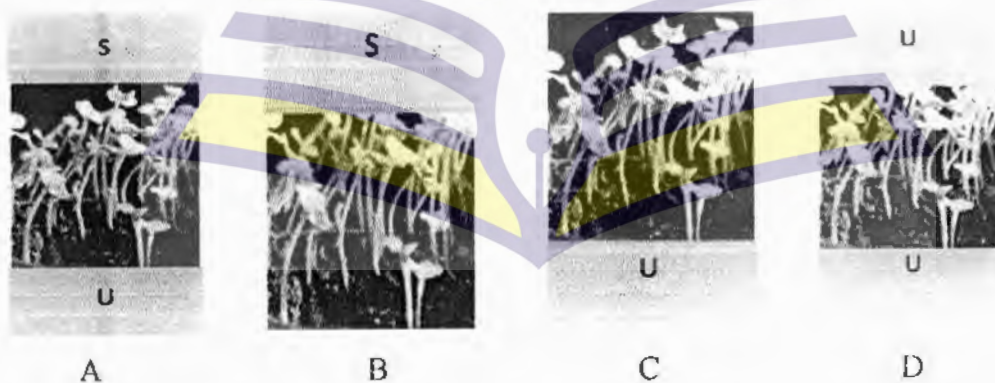
3.

| PERLAKUAN | HARI 1 | HARI 2 | HARI 3 |
|--|--------|--------|--------|
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar keresek warna hitam | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar keresek warna hitam | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 3 lembar kantong plastik bening | | | |
| Gelas Jus yang telah diisi kapas basah dan 5 biji kacang hijau kemudian dibungkus dengan 1 lembar kantong plastik bening | | | |

Tabel diatas menunjukkan bahwa percobaan dilakukan selama dan setiap hari kolom tabel diisi dengan ...

- 1 minggu tiap kolom diisi dengan berat kecambah
 - 1 minggu tiap kolom diisi dengan tinggi kecambah
 - 3 hari tiap kolom diisi dengan berat kecambah
 - 3 hari tiap kolom diisi dengan tinggi kecambah
4. Banyak factor yang mempengaruhi kualitas kecambah, kualitas biji, media, pupuk, pencahayaan dan pertumbuhan selnya pun dapat dipengaruhi oleh medan magnet. Dari semua factor tersebut yang paling mudah untuk diteliti adalah pengaruh cahaya terhadap kualitas tanaman kecambah. Kalian sebagai siswa SD yang ingin menyelidiki permasalahan tersebut, maka identifikasi masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah ...
- Bagaimana pengaruh cahaya terhadap ketinggian kecambah
 - Bagaimana pengaruh cahaya terhadap warna kecambah
 - Bagaimana pengaruh cahaya terhadap kandungan nutrisi di dalam kecambah
 - Bagaimana pengaruh cahaya terhadap gerak semu tanaman kecambah
5. Berdasarkan uraian soal no 4, maka desain penyelidikan yang dapat dilakukan adalah untuk mengukur pencahayaan pada tanaman kecambah, tanaman ditutup dengan ...
- Lapisan plastic hitam yang jumlahnya dapat divariasikan
 - Lapisan plastic putih yang jumlahnya dapat divariasikan
 - Lapisan plastic bening yang jumlahnya dapat divariasikan
 - Lapisan plastic hitam dengan jumlah yang sama
6. Ali mendapatkan informasi bahwa pupuk mempengaruhi mutu tanaman kecambah. Jika Ali ingin menyelidiki hal ini, maka langkah yang dilakukan Ali adalah mendesain dua tempat persemaian kedelai dengan kondisi satu tempat ditanami kedelai dengan cara biasa, satu tempat lagi ditanami kedelai yang diberi ...

7. Hasil penyelidikan ternyata menunjukkan bahwa pencahayaan mempengaruhi tinggi kecambah sedangkan pupuk mempengaruhi berat kecambah. Jika kita menginginkan hasil kecambah yang pendek dengan berat yang optimal, maka rancangan desain yang akan dilakukan adalah ...
- Kecambah disemai ditempat yang terang dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat
 - Kecambah disemai ditempat yang gelap dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat
 - Kecambah disemai ditempat yang lembab dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat
 - Kecambah disemai ditempat yang kering dan diberi pupuk dengan jumlah yang tepat.
8. Pa hasan adalah seorang petani kecambah, dia menjajakan hasil pertaniannya di pasar setiap hari rabu dan sabtu. Jika tanaman kecambah dipanen setelah lima hari, maka Pak Hasan harus menyemai kecambah di hari ...
- Selasa dan jumat
 - Selasa dan sabtu
 - Rabu dan sabtu
 - Senin dan kamis
9. Jika pertumbuhan kecambah dipengaruhi oleh arah medan magnet, maka untuk membuktikan ini gambar desain eksperimen yang sesuai terkait dengan penempatan kutub magnet adalah ...



10. Hani mengambil sample lima kecambah dari sejumlah kecambah yang ada, kemudian menghitung panjang rata-rata kecambah tersebut. Yang ia lakukan setelah melakukan pengukuran panjang kecambah adalah menghitung ...
- Jumlah semua panjang kecambah
 - Jumlah panjang kecambah yang dalam sample
 - Jumlah panjang kecambah yang dalam sampel dibagi lima
 - Jumlah panjang kecambah yang dalam sampel kali lima