

**Laporan Penelitian**

**PENERAPAN TEORI RESPON BUTIR DALAM  
MENENTUKAN KARAKTERISTIK BUTIR SOAL**

**Oleh :**

**Drs. Ribut Alam Malau, M.Si  
Dewi Juliah Ratnaningsih, S.Si**



**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2002**

## LEMBAR PENGESAHAN

### Usulan Penelitian Lembaga Penelitian Universitas Terbuka

1. a. Judul Penelitian : *Penerapan Teori Respon Butir dalam Menentukan Karakteristik Butir Soal*
- b. Bidang Penelitian : Kelembagaan
- c. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Mandiri
- d. Bidang Ilmu : Statistika
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama lengkap dan gelar : Drs. Ribut Alam Malau, M.Si
  - b. NIP : 131 602 657
  - c. Golongan kepangkatan : III/d
  - d. Jabatan akademik : Lektor
  - e. Fakultas/Unit kerja : FMIPA
3. Anggota tim peneliti
  - a. Jumlah anggota : 1 (satu) orang
  - b. Nama anggota : Dewi Juliah Ratnaningsih, S.Si
  - c. Fakultas/Unit kerja : FMIPA
4. Lama Penelitian : 8 (delapan) bulan
5. Biaya Penelitian : Rp 4.880.000,-  
*(empat juta delapan ratus delapan puluh ribu rupiah)*
6. Sumber Biaya : Lembaga Penelitian Universitas Terbuka

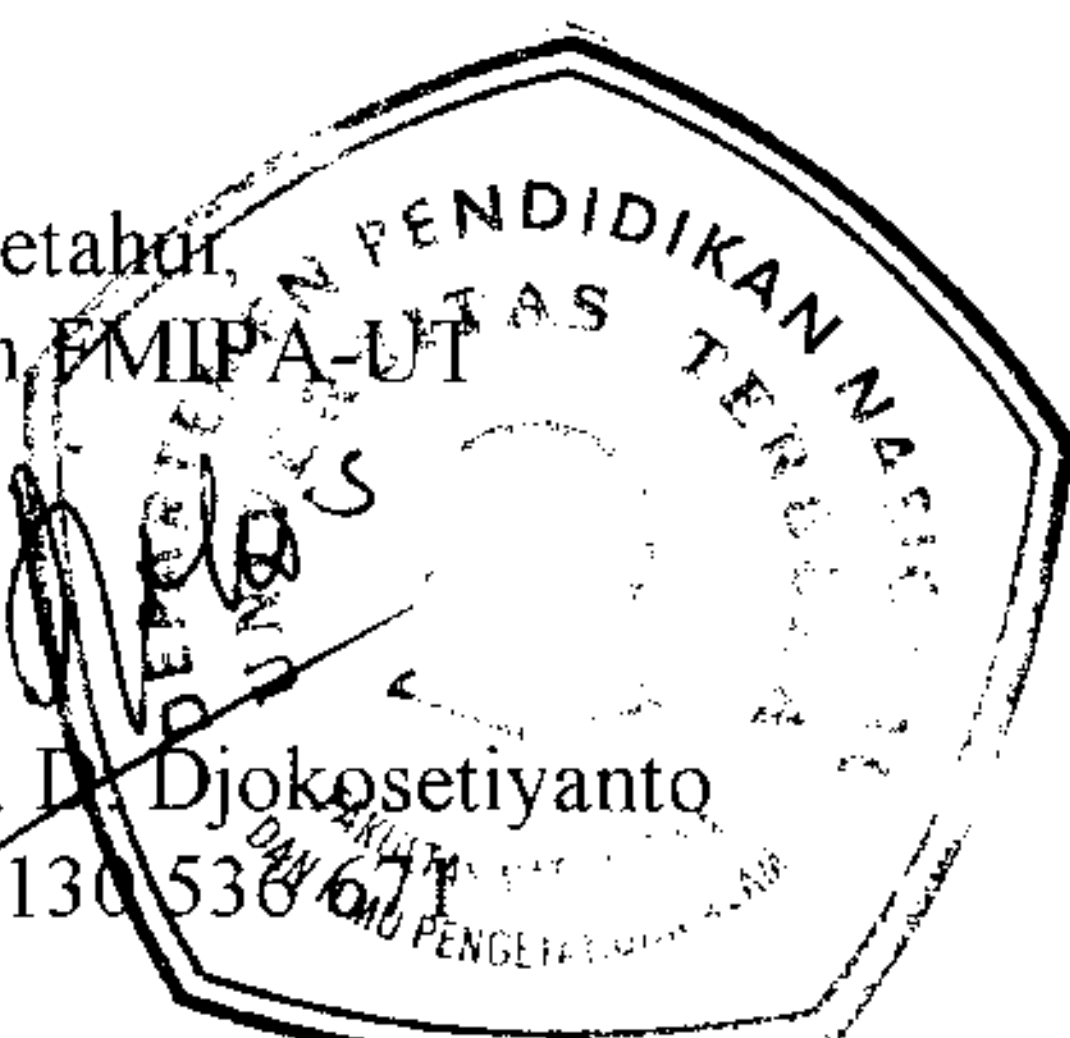
Pondok Cabe, 19 Februari 2003

Ketua Peneliti,

Drs. Ribut Alam Malau, M.Si  
NIP. 131 602 657

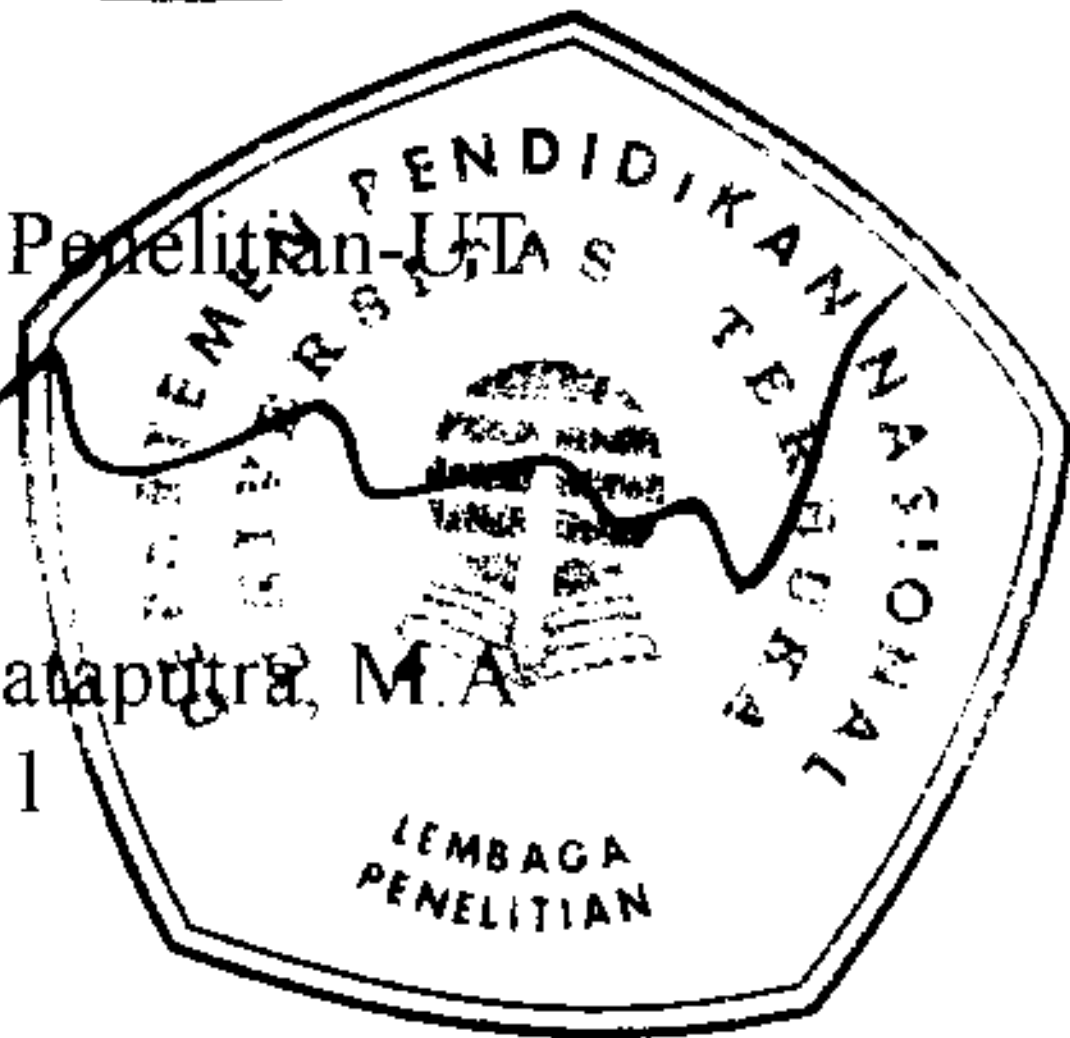
Mengetahui,  
Dekan FMIPA-UT

Dr. Ir. D. Djokosetyanto  
NIP. 130 538 611



Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian-UT

Dr. Udin S. Winataputra, M.A.  
NIP. 130 367 151



Menyetujui,  
Kepala Pusat Penelitian  
Kelembagaan

Dr. Sugilar  
NIP. 131 671 9324

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.

Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari tiga fokus utama program pengembangan kualitas akademik yang sedang dicanangkan oleh Universitas Terbuka (UT) dalam rangka mewujudkan visi dan misinya, yaitu mengenai **pengembangan soal ujian**. Soal ujian yang selama ini dikembangkan oleh UT kebanyakan dikemas dalam bentuk pilihan ganda.

Selama ini analisis yang digunakan UT untuk mendapatkan informasi mengenai karaktersistik butir soal dilakukan dengan menggunakan “analisis item klasik”. Melalui penelitian ini akan dikaji lebih lanjut mengenai karaktersistik butir soal dan tingkat kemampuan individu dengan menggunakan “*Teori Respon Butir*”. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan akan berkembang suatu metode analisis yang dapat digunakan untuk memperoleh karakteristik butir soal ideal. Hal ini dilakukan, karena soal ujian merupakan salah satu alat untuk mengukur tingkat kemampuan mahasiswa dalam memahami materi yang diberikan dan juga menentukan kualitas lulusan suatu instansi pendidikan.

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Suci Isman dan Drs. Rustam, M.Pd. yang telah banyak memberikan artikel dan referensi mengenai “*Item Response Theory*” juga kepada teman-teman baik yang ada di Jurusan Statistika maupun yang ada di unit lain, yaitu: PUSKOM-UT dan Bank Soal FMIPA-UT yang turut serta mendukung penelitian ini. Selain itu, peneliti juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian Kelembagaan, Lembaga Penelitian UT yang telah mendanai penelitian ini.

Akhirnya, peneliti berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi UT dalam mengembangkan soal-soal ujian di masa yang akan datang.

Jakarta, Februari 2003

Peneliti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
II.1. Tingkat Kesukaran Butir Soal Berdasarkan Teori Tes Klasik.....	4
II.2. Daya Beda Butir Soal Berdasarkan Teori Tes Klasik.....	4
II.3. Teori Respon Butir.....	5
II.4. Tingkat Kesukaran Butir Soal dalam Teori Respon Butir.....	7
II.5. Daya Beda Butir Soal dalam Teori Respon Butir.....	7
II.6. Metode Maksimum Likelihood Untuk Menaksir Parameter.....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	11
III.1. Variabel dan Instrumen.....	11
III.2. Populasi dan Sampel.....	11
III.3. Metode Pengumpulan Data.....	11
III.4. Metode Analisis Data.....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	13
IV.1. Profil Mata Kuliah.....	13
IV.2. Profil Soal Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1.....	13

<b>V. KESIMPULAN.....</b>	<b>21</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>22</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>23</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Sebaran Nilai Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1 .....	13
2. Nilai Parameter Karakteristik Butir Soal Metode Statistika I Menggunakan Analisis Teori Respon Butir .....	14
3. Nilai Tingkat Kemampuan (Latent Trait, $\theta$ ) dan Skor Mentah Untuk Setiap Peserta Ujian Metode Statistika I (SATS4121)Masa Ujian 2002.1.....	19
4. Sebaran Mahasiswa yang Menjawab Benar Sesuai Karakteristik Butir Soal dan Grade Nilai .....	26
5. Peluang Menjawab Benar Mahasiswa dalam Setiap Butir Soal Berdasarkan Tingkat Kemampuannya .....	27

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Tiga Butir Soal No. 1, No. 2, dan No. 3 dengan $b = -0,5$ ; $b = 0,5$ ; dan $b = 1$ .....	6
2. Grafik Tiga Butir Soal No. 1, 2, 3 dengan $a_1 = 0,1$ ; $a_2 = 1,0$ ; $a_3 = 100$ .....	7
3. Grafik Karakteristik 30 Butir Soal Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1 .....	15
4. Grafik Karakteristik Butir Soal Nomor 17 dan 19 .....	17
5. Grafik Fungsi Taksiran Skor Mentah Individu Peserta Ujian Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1 .....	20
6. Grafik Karakteristik Butir Soal Ujian Metode Statistika I (SATS4121) Masa Ujian 2002.1 .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Grafik Karakteristik Butir Soal Ujian Metode Statistika I (SATS4121) Masa Ujian 2002.1 .....	23
2. Sebaran Mahasiswa yang Menjawab Benar Sesuai Karakteristik Butir Soal dan Grade Nilai .....	26
3. Peluang Menjawab Benar Mahasiswa dalam Setiap Butir Soal Berdasarkan Tingkat Kemampuannya .....	27



# I. PENDAHULUAN

## I.1. Latar Belakang

Tipe soal ujian yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa Universitas Terbuka (UT) adalah tipe soal pilihan ganda (*multiple choice*). Tipe butir soal pilihan ganda adalah suatu tipe butir soal dimana alternatif jawabannya lebih dari dua. Pada umumnya, jumlah alternatif jawaban berkisar antara 4 (empat) atau 5 (lima).

Konstruksi soal pilihan ganda dibagi menjadi dua bagian, yaitu pernyataan (*stem*) dan alternatif jawaban (*option*). Stem bisa berupa pernyataan atau pertanyaan, sedangkan option terdiri dari beberapa pilihan, dan salah satu dari alternatif pilihan tersebut merupakan jawaban yang benar atau biasa disebut dengan kunci jawaban. Dengan demikian, dalam option terdapat kunci jawaban dan bukan kunci jawaban atau sering disebut sebagai pengecoh (*distractors*).

Dalam kenyataannya, mengkonstruksi soal pilihan ganda tidak mudah. Pengkonstruksi soal kadang-kadang menghadapi kesulitan dalam menentukan option pengecoh, sehingga alternatif jawaban cenderung heterogen. Kecenderungan option yang heterogen ini, dapat membuat soal kurang berarti atau lemah karena soal tersebut tidak bisa membedakan antara mahasiswa yang pandai dengan yang tidak pandai atau mahasiswa yang belajar dengan mahasiswa yang tidak belajar.

Untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan butir soal maka diperlukan analisis butir soal. Dalam analisis butir soal terdapat dua istilah yang digunakan, yaitu karakteristik dan spesifikasi butir soal. Karakteristik butir soal merupakan parameter kuantitatif butir soal. Dalam menentukan karakteristik butir soal, pada umumnya dipertimbangkan tiga hal yaitu: (1) tingkat kesukaran, (2) daya beda, dan (3) berfungsi tidaknya pilihan. Ketiga karakteristik butir soal tersebut secara bersama-sama akan menentukan kualitas butir soal.

Selama ini, Universitas Terbuka menggunakan teori tes klasik untuk analisis butir soal. Salah satu pertimbangan mungkin karena teori tes klasik lebih mudah penggunaannya dibandingkan dengan teori respon butir. Dalam teori tes klasik, ada dua karakter butir soal yang dijadikan acuan yaitu tingkat kesukaran dan daya beda dari soal tersebut. Tingkat kesukaran adalah proporsi peserta ujian yang menjawab benar, sedangkan daya beda soal adalah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal dalam membedakan kelompok yang berprestasi tinggi dengan kelompok yang berprestasi rendah. Tingkat kesukaran butir soal dapat berubah-

ubah karena sangat dipengaruhi oleh tingkat kemampuan anggota kelompok peserta tes. Banyak kekurangan teori tes klasik dibandingkan dengan teori respon butir, diantaranya tingkat kesukaran dan daya beda butir soal tergantung pada kelompok peserta tes (Hambelton, R.K., 1989).

Sehubungan dengan banyaknya kekurangan teori klasik, para pakar dibidang *test and measurement* telah mengadopsi teori respon butir (*item response theory*) untuk keperluan pengujian. Sudah banyak orang menggunakan teori ini dan sudah banyak hasil karya menyangkut teori ini, diantaranya Lord (1980), Wright (1979), Crocker (1986), Weiss (1983), Hambelton (1989).

Teori respon butir merupakan salah satu metode untuk menganalisis butir soal berdasarkan kemampuan (*latent trait*) individu peserta tes bukan berdasarkan kemampuan kelompok sebagaimana pada teori klasik. Teori tersebut menekankan pada seberapa besar persentase dari kelompok yang mempunyai kemampuan sama dapat menjawab soal dengan benar atau dapat juga dikatakan bahwa peluang seseorang menjawab dengan benar sebuah butir soal merupakan fungsi dari kemampuan (*latent trait*) orang tersebut. Makin besar kemampuan seseorang akan materi soal, makin besar pula peluangnya untuk menjawab soal tersebut dengan benar.

Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan kemampuan seseorang dengan peluang menjawab benar soal, diantaranya model: ogive normal tiga parameter, logistik satu parameter, logistik dua parameter, dan logistik tiga parameter. Model-model tersebut biasanya digambarkan dalam sebuah kurva yang disebut kurva karakteristik butir (KKB). Dari bentuk kurva tersebut kita dapat melihat tingkat kesukaran, daya beda, dan faktor guessing (*guessing*) dari butir soal. Dengan menggunakan analisis ini, diharapkan dapat memperoleh karakteristik butir yang *invariant* dan tidak tergantung pada kelompok peserta tes.

## 1.2 Perumusan Masalah

Kurva karakteristik butir dengan menggunakan model logistik tiga parameter menggambarkan peluang seseorang yang mempunyai kemampuan tertentu menjawab soal dengan benar. Dengan model logistik tiga parameter, sebuah butir soal memiliki tiga parameter yaitu parameter tebak (*guessing*), parameter daya beda, dan parameter tingkat kesukaran.

Untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap tentang ketiga parameter (karakteristik butir soal, maka dilakukan suatu tes kepada sejumlah mahasiswa dengan mengujikan satu set

soal ujian bertipe pilihan ganda. Dari tes tersebut akan diperoleh data berupa respon mahasiswa untuk setiap butir. Berdasarkan respon mahasiswa dilakukan analisis item dengan pendekatan *item response theory* untuk memperoleh karakteristik setiap butir soal.

Permasalahan yang timbul dalam analisis item ini adalah :

1. Bagaimana cara menaksir parameter tebak (*guessing*), daya beda, dan tingkat kesukaran setiap butir soal.
2. Bagaimana menentukan kurva karakteristik butir setiap soal.
3. Bagaimana cara mengevaluasi soal dengan item respon butir berdasarkan kurva karakteristik butir.
4. Bagaimana menentukan skor individu berdasarkan karakteristik butir.

### **I.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teori respon butir dalam menentukan karakteristik butir soal.
- 1.3.2. Menaksir parameter dari model yang telah ditentukan.
- 1.3.3. Menentukan kurva karakteristik butir setiap soal.
- 1.3.4. Mengevaluasi soal berdasarkan grafik atau kurva karakteristik butir.
- 1.3.5. Menentukan skor individu berdasarkan karakteristik butir.

### **I.4. Manfaat Penelitian**

- 1.4.1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi pengembang maupun pengguna butir soal untuk menentukan butir soal yang akan diujikan.
- 1.4.2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan bank soal.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

Teori tes klasik telah dibahas oleh banyak pakar *tes dan pengukuran* diantaranya Gronlund (1981), Thorndike (1977), dan Ebel (1979). Dalam prakteknya, teori tes klasik banyak kekurangannya, sehingga para pakar tes dan pengukuran mengembangkan teori lain, yaitu teori respon butir. Teori respon butir telah dibahas oleh Lord (1980) dalam bukunya "*Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems*".

### II.1 Tingkat Kesukaran Butir Soal Berdasarkan Teori Tes Klasik

Tingkat kesukaran butir soal adalah proporsi peserta tes yang menjawab benar terhadap butir soal tersebut. Tingkat kesukaran butir soal biasanya disimbolkan dengan  $p$ . Makin besar nilai  $p$  (yang berarti makin besar proporsi peserta tes yang menjawab benar), makin rendah tingkat kesukaran butir soal tersebut. Dengan kata lain hal ini berarti soal tersebut mudah.

Tingkat kesukaran butir soal berkisar antara 0,0 sampai dengan 1,0. Butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran 0,0 berarti, tidak seorang pun peserta tes yang dapat menjawab butir soal tersebut dengan benar. Sedangkan tingkat kesukaran 1,0 berarti, semua peserta tes dapat menjawab butir soal tersebut dengan benar.

Tingkat kesukaran butir soal adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa butir soal tersebut sukar atau mudah untuk kelompok peserta tes tertentu (Zainul dan Noehi, 1997).

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{Jumlah peserta yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta tes}} \quad (1)$$

Tingkat kesukaran butir soal sangat dipengaruhi oleh tingkat kemampuan anggota kelompok peserta tes. Makin tinggi kemampuan rata-rata kelompok, makin tinggi pula tingkat kesukaran butir soal. Oleh karena itu, tingkat kesukaran butir soal tidak sepenuhnya menggambarkan ukuran karakteristik butir soal sesungguhnya, akan tetapi lebih merupakan kemampuan rata-rata kelompok peserta tes.

### II.2 Daya Beda Butir Soal Berdasarkan Teori Tes Klasik

Teori ini membagi peserta tes menjadi dua kelompok yaitu kelompok berprestasi tinggi dan rendah. Daya beda butir soal berdasarkan teori tes klasik adalah angka yang menunjukkan

kemampuan butir soal untuk membedakan kelompok peserta tes yang berprestasi tinggi dan kelompok peserta tes yang berprestasi rendah. Daya beda suatu butir soal ini juga didasarkan pada hasil tes suatu kelompok. Dengan demikian daya beda tersebut belum tentu akan berlaku pada kelompok yang lain, apalagi bila tingkat kemampuan masing-masing kelompok tes berbeda.

Indeks daya beda berkisar antara -1 dan +1. Daya beda +1, berarti bahwa semua anggota kelompok yang berprestasi tinggi menjawab benar terhadap butir soal tersebut, sedangkan kelompok yang berprestasi rendah menjawab salah. Sebaliknya, daya beda -1 artinya bahwa semua kelompok yang berprestasi tinggi menjawab salah butir soal tersebut, sedangkan kelompok yang berprestasi rendah seluruhnya menjawab benar.

Daya beda yang dianggap memadai untuk suatu butir soal adalah daya beda yang sama atau lebih besar dari 0,25. Bila lebih kecil dari nilai tersebut, maka daya beda dianggap kurang mampu membedakan peserta tes yang pintar dengan peserta tes yang tidak pintar. Bahkan apabila nilai daya beda tersebut negatif, maka butir soal itu sama sekali tidak dapat dipakai sebagai alat ukur. Makin tinggi daya beda butir soal, maka makin baik butir soal tersebut, dan sebaliknya makin rendah daya beda soal tersebut, maka butir soal itu makin tidak baik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa daya beda secara langsung dapat menentukan kualitas butir soal. Selain itu, informasi yang ditunjukkan oleh nilai  $r_{pbis}$  dapat digunakan untuk menentukan kualitas setiap option, sehingga apabila akan melakukan revisi terhadap butir soal secara tepat dapat ditunjukkan oleh option yang tidak berfungsi (Zainul dan Noehi, 1997).

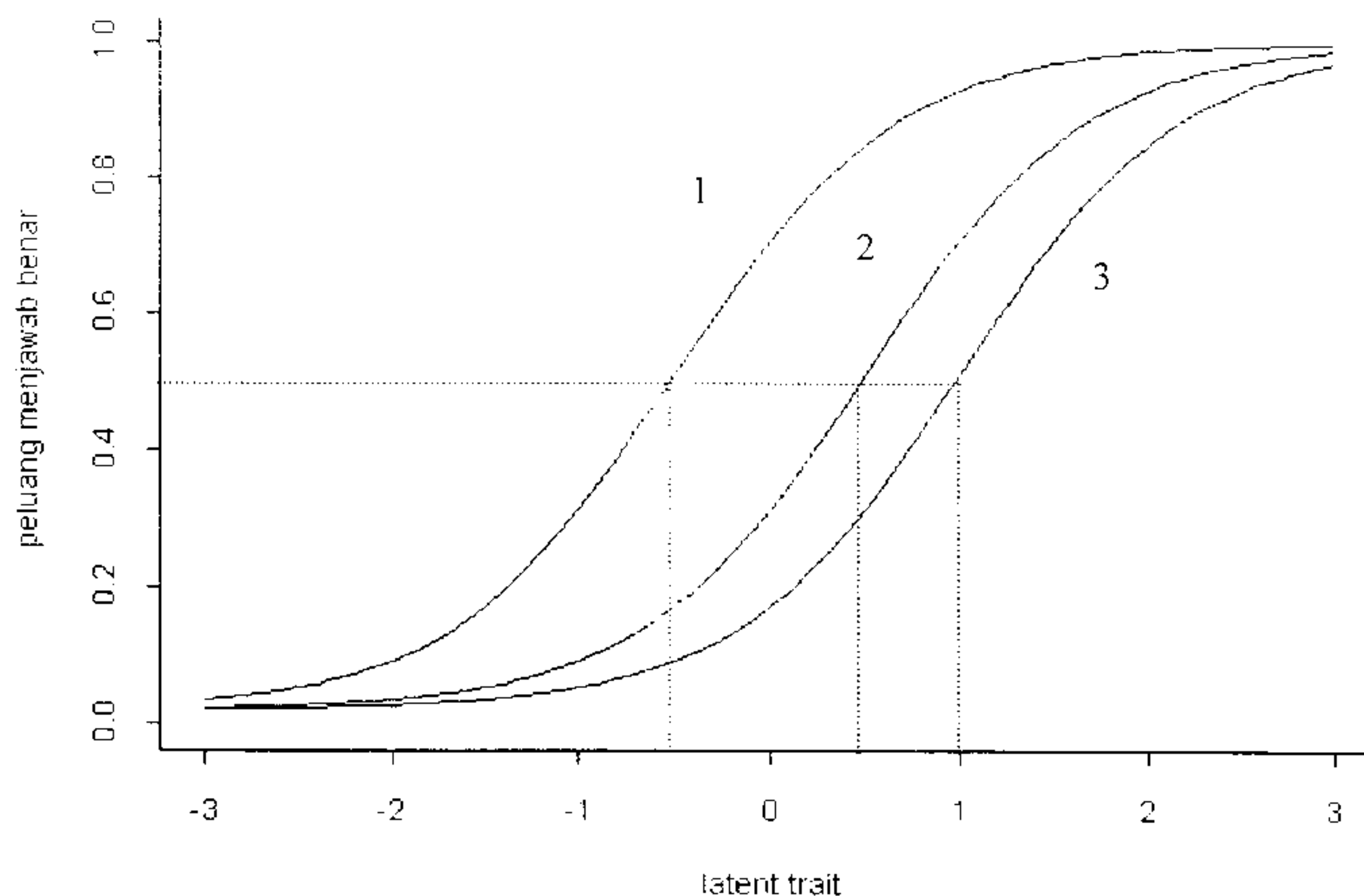
Indeks daya beda cenderung lebih tinggi bagi kelompok peserta tes heterogen dibandingkan dengan kelompok homogen karena indeks ini adalah korelasi antara skor peserta tes dengan skor item. Sehingga korelasi cenderung tinggi bagi kelompok yang heterogen.

### **II. 3. Teori Respon Butir**

Sebagaimana disebutkan di atas bahwa karakteristik butir yang diperoleh dengan menggunakan teori tes klasik adalah bergantung pada kelompok. Sebenarnya, kita menginginkan karakteristik butir yang diperoleh tidak bergantung pada kelompok, skor yang menggambarkan kemampuan peserta ujian tergantung pada tingkat kesukaran.

Saat ini, fakta memperlihatkan bahwa karakteristik butir yang disebutkan di atas dapat diperoleh dengan menggunakan teori respon butir. Teori respon butir mempostulatkan bahwa keberhasilan peserta ujian hanya dipengaruhi oleh kemampuannya sendiri dan hubungan antara

keberhasilan pada setiap butir soal dengan kemampuan digambarkan oleh fungsi monoton naik yang disebut dengan fungsi karakteristik butir (Lord, 1980).



Gambar 1. Grafik Tiga Butir Soal No. 1, No. 2, dan No. 3, dengan  $b = -0,5$ ;  $b = 0,5$ ; dan  $b = 1$

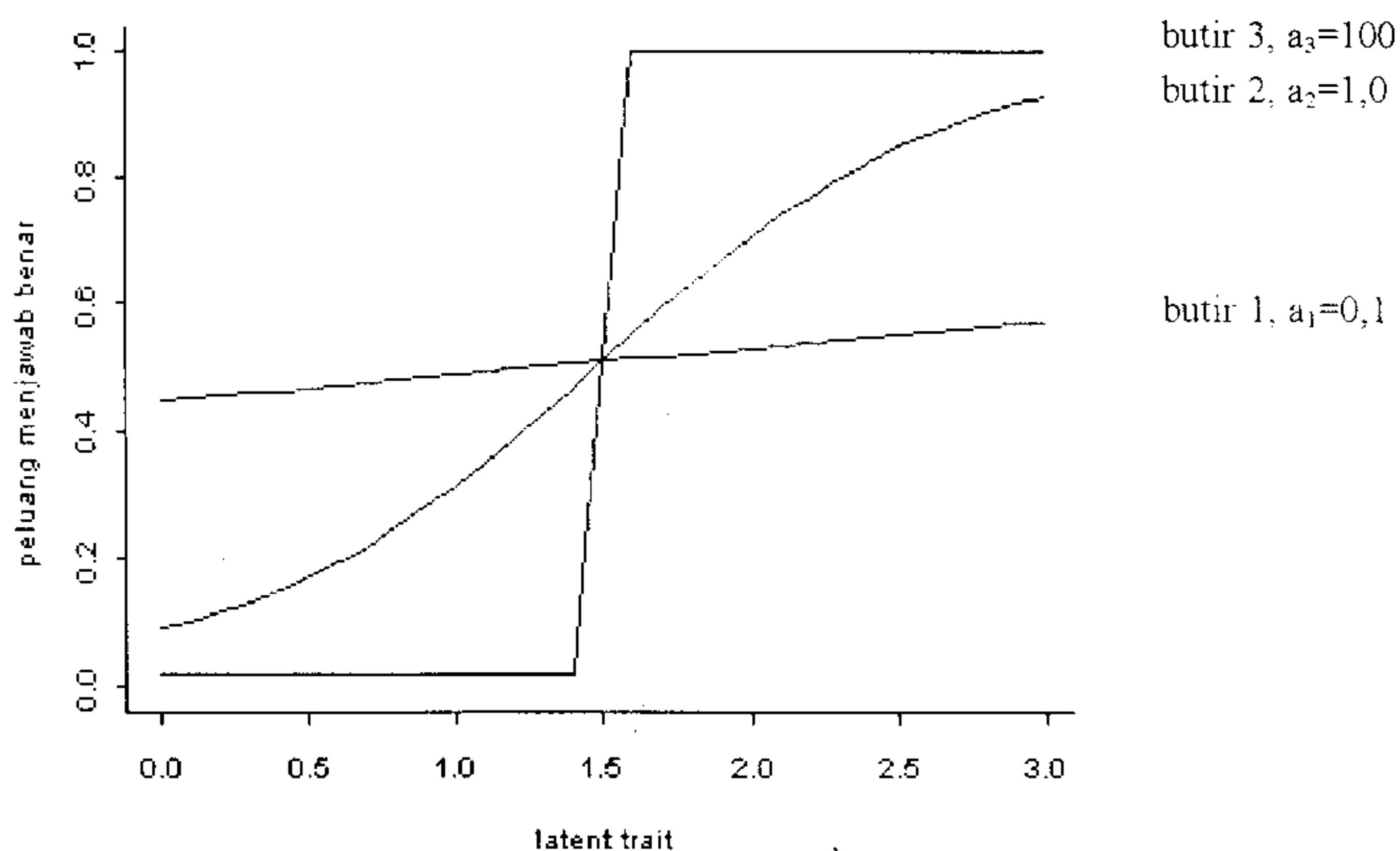
Grafik atau kurva di atas menggambarkan bahwa peluang menjawab dengan benar butir soal merupakan fungsi dari kemampuan (*latent trait*). Kurva di atas menggambarkan tingkat kesukaran dari tiga butir soal no. 1, no. 2, dan no. 3. Ketiga butir itu mempunyai tingkat kesukaran yang berbeda. Kurva soal no. 1 menggambarkan sebuah butir soal dengan tingkat kesukaran  $b = -0,5$ . Ini berarti bahwa seseorang dengan kemampuan (*latent trait*)  $-0,5$  akan mempunyai peluang  $0,5$  untuk menjawab dengan benar. Butir soal no. 2 menggambarkan sebuah butir soal dengan tingkat kesukaran  $b = 0,5$  yang berarti bahwa seseorang dengan kemampuan  $0,5$  akan mempunyai peluang  $0,5$  untuk menjawab dengan benar. Sementara soal no. 3 menggambarkan sebuah butir soal dengan tingkat kesukaran  $b = 1,0$  yang berarti bahwa seseorang dengan kemampuan  $1,0$  akan mempunyai peluang  $0,5$  untuk menjawab dengan benar. Berdasarkan karakteristik seperti ini, soal no. 3 lebih sukar dibandingkan dengan soal no. 2, sedangkan soal no. 1 lebih mudah dibandingkan dengan soal no. 2. Makin tinggi kemampuan seseorang, maka peluang untuk menjawab sebuah butir soal dengan benar akan makin besar dan peluang keberhasilannya dalam tes juga semakin besar (Crocker, 1986).

## II. 4. Tingkat Kesukaran Butir Soal dalam Teori Respon Butir

Pengertian tingkat kesukaran dan daya beda dalam teori respon butir berbeda dengan pengertian tingkat kesukaran dan daya beda dalam teori tes klasik. Untuk butir soal nomor  $g$ , misalkan  $b_g$  notasi untuk tingkat kesukaran. Tingkat kesukaran di sini adalah tingkat kemampuan (*latent trait*). Misalkan dikatakan peserta tes dengan tingkat kemampuan  $b_g = 1$  mempunyai peluang 0,5 akan menjawab dengan benar soal nomor  $g$ . Hal ini berarti, dari seluruh peserta tes dengan tingkat kemampuan  $b_g = 1$ , maka 50 persen di antara mereka akan menjawab benar soal nomor  $g$  tersebut, secara matematis dituliskan  $P_g(b_g = 1) = 0,5$  (Crocker, 1986). Jika ada butir soal lain, misalnya soal nomor  $h$ , dengan  $P_h(b_h = 2) = 0,5$ , maka dikatakan bahwa soal  $h$  lebih sukar dibandingkan dengan soal  $g$  karena butir soal  $h$  memerlukan kemampuan 2 sedangkan soal  $g$  hanya memerlukan kemampuan 1 (lihat gambar di atas).

## II.5. Daya Beda Butir Soal dalam Teori Respon Butir

Daya beda dalam teori respon butir, misalkan dinotasikan dengan  $a_g$ , adalah kemiringan KKB. Jika kemiringan KKB dari butir soal terlalu datar, maka butir tersebut kurang efektif dalam membedakan tingkat kemampuan yang berbeda, dalam hal ini nilai  $a_g$  kecil. Sedangkan jika kemiringan KKB dari butir soal terlalu tegak, bentuk KKB menyerupai fungsi tangga dan dalam hal ini nilai  $a_g$  ekstrim besar. Kemiringan KKB yang diharapkan adalah kemiringan yang



Gambar 2. Grafik Tiga Butir Soal No. 1, 2, 3 dengan  $a_1= 0,1$ ;  $a_2= 1,0$ ;  $a_3= 100$



moderat seperti gambar di atas (butir 2;  $a = 1,0$ ) dan dalam hal ini nilai  $a_g$  juga moderat (Crocker, 1986). Nilai-nilai daya beda kecil, moderat, dan besar sangat mempengaruhi bentuk KKB sebagaimana ditunjukkan pada gambar di atas.

Misalkan ada tiga butir soal dengan nomor 1, 2, dan 3 dan ketiganya  $P_1(b_1 = 1,5) = P_2(b_2 = 1,5) = P_3(b_3 = 1,5) = 0,5$ . Ini berarti, kelompok dengan kemampuan (*latent trait*) 1,5 mempunyai peluang 0,5 akan menjawab dengan benar ketiga soal tersebut. Misalkan KKB ketiga butir soal tersebut masing-masing mempunyai kemiringan  $a_1 = 0,1$ ,  $a_2 = 1,0$ , dan  $a_3 = 100$ . KKB dari ketiga butir soal tersebut disajikan pada Gambar 2 di atas.

Untuk KKB dengan daya beda  $a_1 = 0,1$ , pada gambar dapat dilihat bahwa soal tersebut tidak bisa membedakan peserta tes dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Untuk kemampuan  $\theta$  mulai dari 0 sampai tertinggi, peluang menjawab benar hampir sama. Sementara itu soal nomor 3 mempunyai KKB dengan daya beda  $a_3 = 100$ . Butir soal seperti ini hanya membedakan kelompok yang mempunyai kemampuan di bawah 1,5 dengan kemampuan di atas 1,5. Untuk soal nomor 2, KKBnya mempunyai daya beda  $a_2 = 1,0$  (dianggap moderat) dan soal seperti inilah yang dianggap baik.

## II.6. Metode Maksimum Likelihood Untuk Menaksir Parameter

Salah satu metode yang digunakan untuk menaksir parameter setiap butir dalam *item response theory* adalah *Metode Maksimum Likelihood* (Lord, 1980). Lord, 1980 mendefinisikan, untuk butir  $i$  distribusi bersyarat sebuah respon butir jika  $\theta_j$  (latent trait bagi individu ke- $j$ ) diketahui adalah :

$$L(u_i | \theta_j) = \begin{cases} P_i^{u_i}(\theta_j) Q_i^{1-u_i}(\theta_j), & u_i = 0, 1 \\ 0, & \text{untuk yg.lain} \end{cases}$$

dimana  $P_i^{u_i}(\theta_j)$  adalah fungsi parameter butir (peluang mahasiswa yang menjawab benar item ke- $i$ ) dan  $Q_i^{u_i}(\theta_j) = 1 - P_i^{u_i}(\theta_j)$  dengan  $u_i$  variabel item bernilai 0 atau 1. Jika item dijawab dengan benar (*sukses*),  $u_i = 1$  dan jika salah (*gagal*)  $u_i = 0$ .

Fungsi likelihood untuk model logistik tiga parameter adalah

$$L(U|\theta; a, b, c) = L(u_1, u_2, \dots, u_n | \theta; a, b, c) = \prod_{j=1}^N \prod_{i=1}^n P_{ij}^{u_{ij}}(\theta_j) Q_{ij}^{1-u_{ij}}(\theta_j) \quad (1)$$



Karena setiap fungsi  $P_{ij}^{u_{ij}}(\theta_j)$  mengandung parameter  $\theta_j$ ,  $a_i$ ,  $b_i$ , dan  $c_i$  ( $\theta$ =latent trait,  $a$ =indeks daya beda,  $b$ =tingkat kesukaran, dan  $c$ =faktor guessing (*guessing*)), maka selanjutnya untuk menyingkat penulisan, fungsi tersebut ditulis dengan  $P_{ij}^{u_{ij}}$  saja.

Logaritma natural persamaan (1), dinotasikan dengan  $\ell$ , adalah

$$\ell = \ln \left\{ \prod_{j=1}^N \prod_{i=1}^n P_{ij}^{u_{ij}} Q_{ij}^{1-u_{ij}} \right\} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^n \{ u_{ij} \ln P_{ij} + (1-u_{ij}) \ln Q_{ij} \} \quad (2)$$

Jika  $\Theta = (\theta; \mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$  maka derivatif (2) adalah

$$\frac{\partial \ell}{\partial \Theta} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^n \left\{ u_{ij} \frac{\partial P_{ij}}{\partial \Theta} - (1-u_{ij}) \frac{\partial Q_{ij}}{\partial \Theta} \right\} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^n \left\{ u_{ij} - P_{ij} \right\} \frac{\partial P_{ij}}{\partial \Theta} \quad (3)$$

Dengan  $\frac{\partial \ell}{\partial \Theta} = 0$ , maka persamaan likelihoodnya adalah

$$\sum_{i=1}^n \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{\partial P_{ij}}{\partial \theta_j} = 0 \quad (j=1, 2, \dots, N) \quad (4.1)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{\partial P_{ij}}{\partial a_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (4.2)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{\partial P_{ij}}{\partial b_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (4.3)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{\partial P_{ij}}{\partial c_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (4.4)$$

Dengan model logistik tiga parameter,  $P = c + \frac{1-c}{1 + \exp\{-1,7a(\theta - b)\}}$  (5)

Maka derivatif parsial dari fungsi  $P_{ij} = c_i + \frac{1-c_i}{1 + \exp\{-1,7a_i(\theta_j - b_i)\}}$  adalah

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial \theta_j} = \frac{Da_i Q_{ij} (P_{ij} - c_i)}{1 - c_i}, \quad (6.1)$$

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial a_i} = \frac{D(\theta_j - b_i) Q_{ij} (P_{ij} - c_i)}{1 - c_i}, \quad (6.2)$$

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial b_i} = \frac{-Da_i Q_{ij} (P_{ij} - c_i)}{1 - c_i}, \quad (6.3)$$

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial c_i} = \frac{Q_{ij}}{1 - c_i} \quad (6.4)$$

Dengan mensubstitusi (6) pada (4), diperoleh persamaan

$$\sum_{i=1}^n \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{Da_i Q_{ij} (P_{ij} - c_i)}{1 - c_i} = 0 \quad (j=1, 2, \dots, N) \quad (7.1)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{D(\theta_j - b_i) Q_{ij} (P_{ij} - c_i)}{1 - c_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7.2)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{(-Da_i Q_{ij} (P_{ij} - c_i))}{1 - c_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7.3)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{u_{ij} - P_{ij}}{P_{ij} Q_{ij}} \frac{Q_{ij}}{1 - c_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7.4)$$

Penyelesaian dari persamaan (7.1), (7.2), (7.3), dan (7.4) adalah estimasi untuk karakteristik butir soal dan latent trait untuk individu.

Dalam penelitian ini, software yang digunakan untuk mengestimasi karakteristik (indeks daya beda  $a$ , tingkat kesukaran  $b$ , faktor guessing  $c$ ) serta *latent trait*  $\theta$  adalah program ASCAL versi 3.0. Setelah karakteristik yang disebutkan telah diperoleh untuk setiap butir soal, kemudian setiap butir digambar grafiknya dengan menggunakan perangkat lunak komputer S-Plus. Butir-butir soal yang sukar maupun yang mudah; butir soal yang mempunyai daya beda tinggi maupun yang rendah dapat terlihat dengan jelas dari kurva karakteristik butir.

Setelah *latent trait* setiap individu diperoleh, dilakukan lagi penghitungan skor individu dengan menghitung peluang individu pada setiap butir berdasarkan latent trait individu. Peluang-peluang ini kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor individu untuk tes yang diberikan. Secara matematis dinyatakan sebagai berikut.

Misalkan *latent trait* untuk individu  $j$  adalah  $\theta_j$ . Peluang individu  $j$  menjawab dengan benar butir soal  $i$  (dengan karakteristik  $a_i, b_i, c_i$ ) adalah  $P_i(\theta_j)$ . Jika banyak butir soal adalah  $n$ , maka skor individu tersebut adalah

$$x = \sum_{i=1}^n P_i(\theta_j).$$

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1. Variabel dan Instrumen

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jawaban atau respon peserta tes dalam menjawab butir soal mata kuliah Metode Statistika I (SATS 4121). Dalam hal ini respon tersebut disimbolkan dengan nilai 1 dan 0. Nilai 1 berarti peserta tes menjawab benar dan nilai 0 berarti peserta tes menjawab salah sebuah butir soal. Instrumen yang digunakan adalah soal ujian mata kuliah Metode Statistika I.

#### III.2. Populasi dan Sampel

Untuk menentukan tingkat kemampuan (*latent trait*), populasi yang diteliti adalah seluruh mahasiswa Jurusan Statistika dan Matematika FMIPA-UT, sedangkan sampel yang digunakan adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Metode Statistika I (SATS 4121). Dari sampel tersebut dilakukan ujian akhir semester (UAS) untuk memperoleh respon setiap butir soal dan skor mereka masing-masing. Populasi untuk karakteristik butir adalah seluruh set soal ujian Metode Statistika I yang ada, sedangkan sampelnya adalah soal ujian Metode Statistika I (SATS 4121) masa ujian 2002.1

#### III.3. Metode Pengumpulan Data

Menyusun alat ukur berupa butir soal ujian sebanyak 30 butir (satu set) dari mata kuliah Metode Statistika I (SATS4121) yang bersifat independen dan unidimensi. Soal tersebut diujikan kepada mahasiswa S-1 Jurusan Statistika dan Matematika FMIPA-UT pada masa ujian 2002.1 untuk memperoleh respon dan skor mahasiswa. Berdasarkan respon-respon tersebut, dilakukanlah analisis butir dengan menggunakan teori respon butir.

#### III.4. Metode Analisis Data

Tahap-tahap analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. **Tahap pertama**, menyajikan penurunan rumus untuk penaksiran parameter-parameter butir soal yang terdiri dari: faktor tebak (*guessing*), daya beda, dan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan *Metode Maksimum Likelihood* (persamaan 7). Kemudian dilakukan pengolahan data untuk memperoleh ketiga parameter dan latent trait individu dengan software. Software yang digunakan dalam pengolahan data ini adalah program ASCAL versi 3.0 dan S-Plus. **Tahap kedua**, menentukan kurva karakteristik butir soal. **Tahap ketiga**, mengevaluasi

soal berdasarkan kurva karaktersistik butir yang diperoleh dari tahap dua. **Tahap keempat,** menentukan skor mentah menggunakan Excel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1. Profil Mata Kuliah

Metode Statistika I (SATS4121) merupakan salah satu mata kuliah yang dikelompokkan ke dalam Mata Kuliah Keahlian Keterampilan (MKK). Mata kuliah ini wajib diambil oleh mahasiswa S1 program studi statistika.

Menurut data dari Pusat Komputer (PUSKOM) Universitas Terbuka, mata kuliah Metode Statistika I pada masa ujian 2002.1 diikuti oleh 74 orang mahasiswa. Penentuan grade nilai dilakukan berdasarkan Kategori III (Bank Soal UT, 2002). Hal ini disebabkan mean total (MT) yang diperoleh adalah 38,29 ( $MT \leq 44,50$ ). Sebaran nilai mahasiswa yang memperoleh nilai A, B, C, D, dan E berdasarkan kategori III adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Sebaran Nilai Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1

Grade	Interval	Jumlah Mahasiswa
A	64,50 – 100,00	3
B	54,50 – 64,49	11
C	39,50 – 54,49	18
D	24,50 – 39,49	27
E	00,00 – 24,49	15

Sumber : Puskom dan Bank Soal UT (2002)

Melihat sebaran nilai mahasiswa yang memperoleh D dan E masih cukup tinggi, dapat diasumsikan bahwa daya serap atau pemahaman mahasiswa terhadap materi dalam Buku Materi Pokok (BMP) Metode Statistika I masih rendah. Salah satu penyebabnya adalah mungkin soal-soal ujian yang diberikan terlalu sulit atau konstruksi soal kurang bagus baik dari segi stem maupun option. Oleh karena itu, evaluasi terhadap soal-soal Metode Statistika I yang diberikan pada masa ujian 2002.1 sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas butir soal pada masa ujian yang akan datang.

### IV.2. Profil Soal Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1

Tipe soal ujian Metode Statistika I adalah pilihan ganda. Konstruksi soal pilihan ganda terdiri dari satu stem dan empat macam option. Salah satu dari option tersebut merupakan kunci



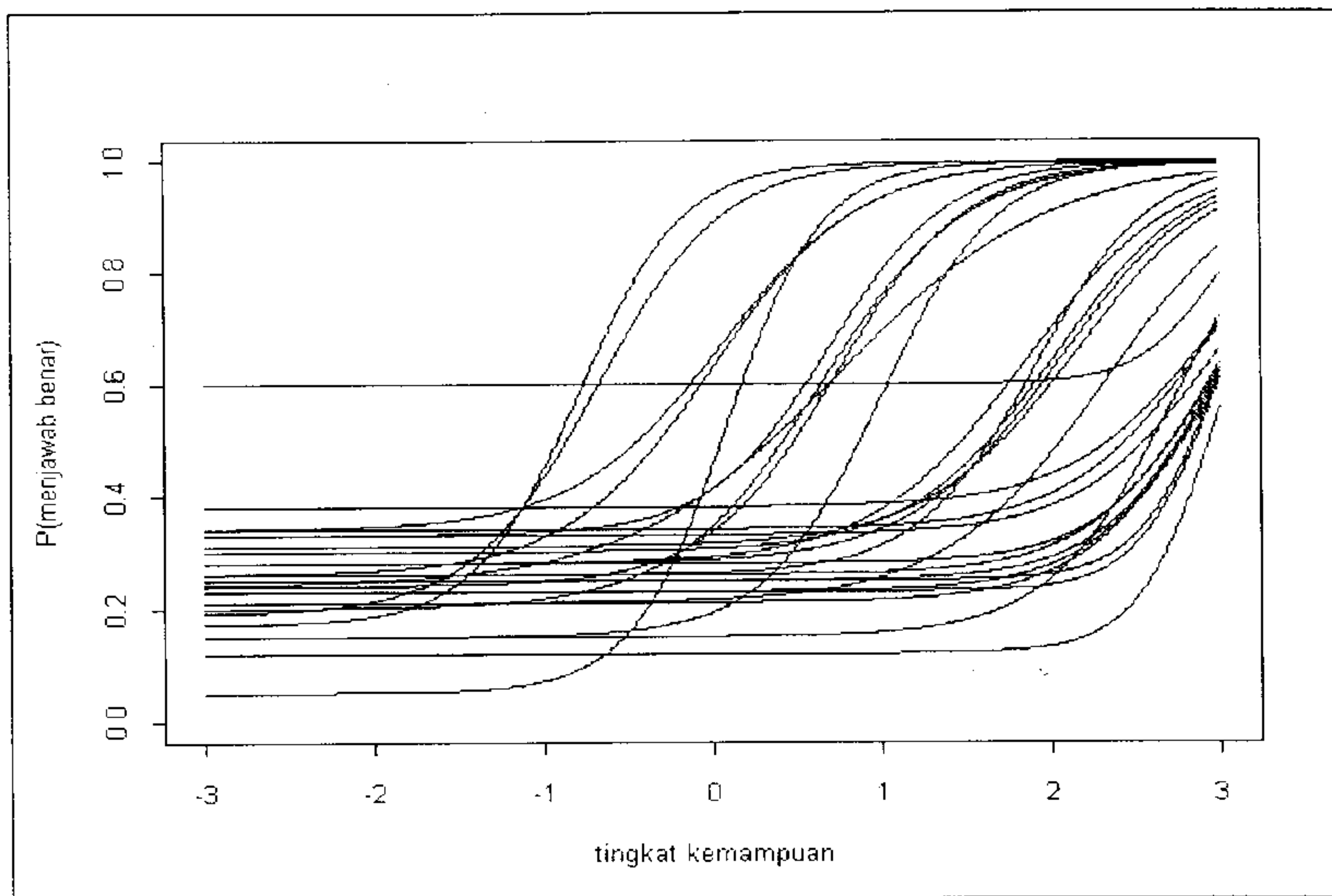
jawabannya. Dalam mengkonstruksi soal pilihan ganda, diperlukan kemampuan khusus, sehingga karakteristik dan spesifikasi butir soal yang diberikan dapat menjadi tolok ukur dalam menentukan kemampuan mahasiswa dalam memahami materi yang telah dipelajari. Oleh karena itu, dalam hal ini soal yang baik dan cukup ideal adalah soal yang dapat membedakan kemampuan individu peserta tes yang benar-benar belajar dan yang tidak belajar.

Berdasarkan pengolahan respon butir, karakteristik 30 butir soal yang diberikan kepada 74 orang mahasiswa dapat dilihat dari parameter daya beda (a), tingkat kesukaran (b), dan faktor *guessing* (c). Ketiga nilai parameter tersebut ditentukan berdasarkan perangkat lunak komputer program ASCAL versi 3.0. Untuk mendapatkan nilai yang cukup stabil, dilakukan iterasi sebanyak 125 kali. Hasil analisis dari ketiga parameter tersebut dan profil soal Metode Statistika I dan kurva karakteristik butir soal disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 3 di bawah ini serta Gambar 6 pada Lampiran 1.

Tabel 2. Nilai Parameter Karakteristik Butir Soal Metode Statistika I Menggunakan Analisis Teori Respon Butir

No. Soal	Karakteristik Butir			No. Soal	Karakteristik Butir		
	a	b	c		a	b	c
1	1,37	0,64	0,20	16	1,42	2,95	0,38
2	1,91	-0,79	0,17	17	2,50	3,00	0,60
3	1,36	-0,05	0,34	18	1,51	3,00	0,21
4	1,46	3,00	0,33	19	0,95	0,76	0,24
5	1,36	0,00	0,26	20	1,40	2,02	0,30
6	1,45	2,92	0,34	21	1,58	-0,69	0,19
7	1,73	0,99	0,15	22	1,60	3,00	0,23
8	1,66	0,69	0,33	23	2,50	3,00	0,25
9	1,24	2,32	0,21	24	1,60	2,73	0,15
10	2,07	0,08	0,05	25	1,30	1,85	0,28
11	1,69	0,85	0,29	26	1,54	3,00	0,26
12	1,69	1,90	0,26	27	1,69	3,00	0,28
13	2,50	3,00	0,12	28	2,50	3,00	0,23
14	1,54	0,74	0,24	29	1,34	2,14	0,31
15	1,35	2,04	0,28	30	1,70	3,00	0,25

Keterangan : a = daya beda ; b = tingkat kesukaran ; c = faktor guessing



Gambar 3. Grafik Karakteristik 30 Butir Soal Metode Statistika I Masa Ujian 2002.1

Dari Tabel 2. dan Gambar 3 terlihat bahwa soal-soal Metode Statistika I mempunyai nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  yang cukup beragam. Nilai  $a$  (daya beda) berkisar antara 0,95 sampai dengan 2,50; nilai  $b$  (tingkat kesukaran) berkisar antara -0,79 sampai dengan 3,00; sedangkan nilai  $c$  (faktor *guessing*) berkisar antara 0,05 sampai dengan 0,60.

Berdasarkan hasil pengolahan data diidentifikasi bahwa soal-soal Metode Statistika I cenderung memiliki daya beda dan faktor *guessing* yang relatif tinggi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya nilai  $a$  (daya beda) yang di atas 1 (satu) bahkan ada yang sampai mencapai nilai 2,50 serta faktor *guessing* yang relatif tinggi (hampir sekitar 76,67% yang mempunyai faktor *guessing*  $c \geq 2,0$ ). Menurut (Lord, 1980) dalam analisis respon butir, soal yang ideal adalah soal yang memiliki daya beda berkisar 1 (satu) dan faktor *guessing* mendekati nol. Daya beda yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dari nilai tersebut tidak dapat dijadikan sebagai tolok ukur dalam membedakan kemampuan peserta tes secara signifikan (Crocker, 1986). Daya beda yang terlalu besar berarti soal hanya membedakan peserta ke dalam dua kelompok pintar dan kelompok tidak pintar, sementara daya beda yang terlalu kecil berarti soal tidak mampu membedakan peserta berdasar kemampuan. Demikian pula halnya dengan faktor *guessing* yang merupakan ukuran peluang bagi mahasiswa untuk menebak dengan benar suatu soal diharapkan kecil bahkan

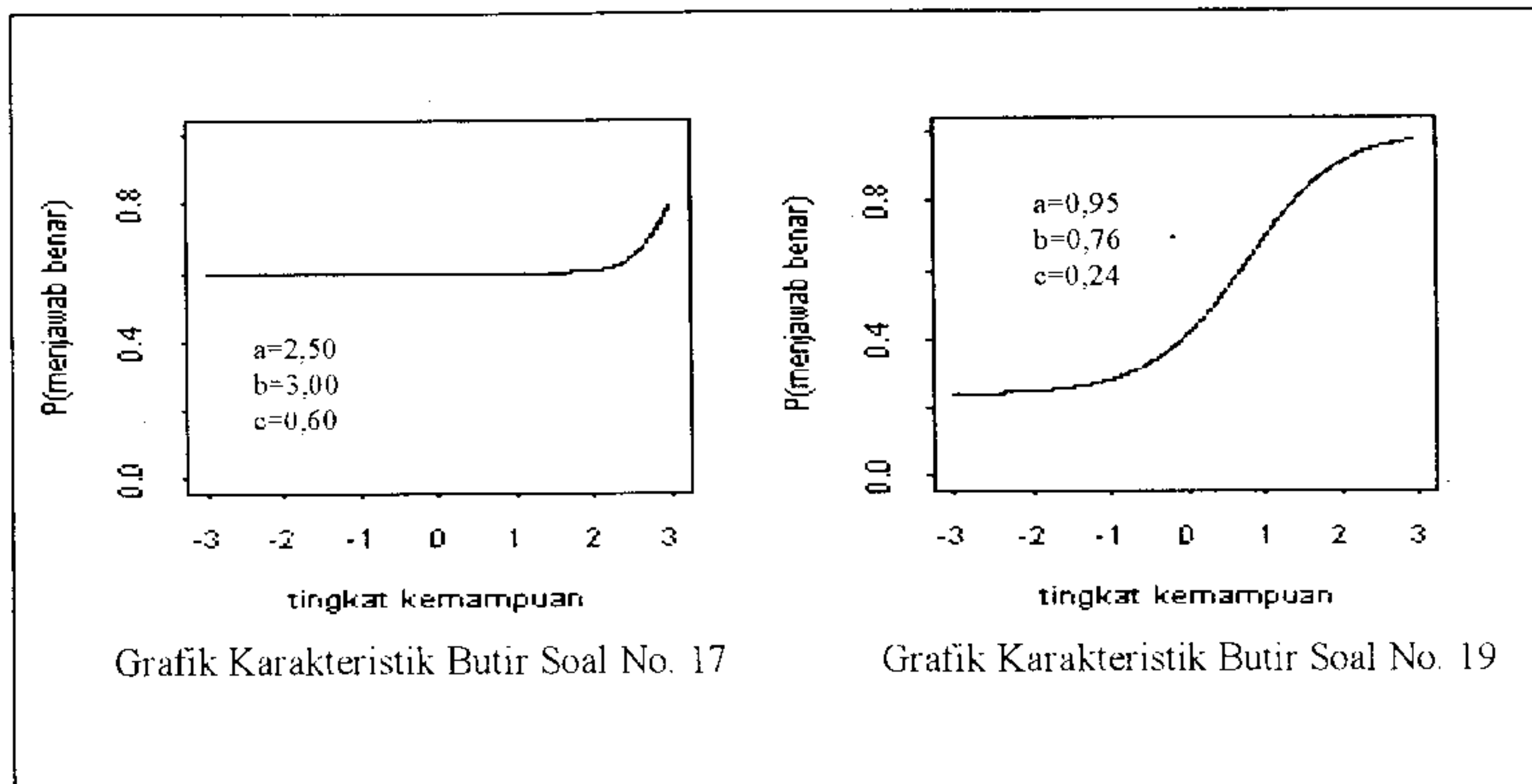
mendekati nol. Nilai faktor *guessing* yang relatif kecil mencerminkan berfungsinya pengecoh dengan baik. Hal ini berarti option yang diberikan cukup homogen.

Selain itu, dari Tabel 2 dan Tabel 4 (di Lampiran 2) dapat dilihat bahwa prosentase tingkat kesukaran soal-soal Metode Statistika I dapat diidentifikasi sebagai berikut: 16,67 % mudah, 50,00 % sedang, dan 33,33 % sukar. Hal ini dapat dilihat dari nilai b (Tabel 2) dan banyaknya mahasiswa yang menjawab benar sesuai karakteristik butir soal pada Tabel 4 (Lampiran 2).

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa faktor *guessing* sangat menentukan ideal tidaknya suatu konstruksi soal. Faktor *guessing* merupakan suatu nilai yang dapat menunjukkan berfungsi tidaknya option pengecoh dengan baik. Dari pengolahan data diperoleh bahwa faktor *guessing* tertinggi terdapat pada soal nomor 17, yaitu sebesar 0,60 sedangkan yang terendah terdapat pada soal nomor 10. Artinya untuk soal no. 17 mahasiswa yang tidak belajar dapat menebak jawaban yang benar dengan peluang 0,60. Faktor *guessing* tertinggi lainnya terdapat pada soal nomor 16, 3, 6, dan 4. Masing-masing sebesar 0,38; 0,34; 0,34; dan 0,33 (lihat Gambar 6 Lampiran 1 dan dan Tabel 4 Lampiran 2).

Secara umum, dari hasil analisis respon dapat dikatakan bahwa soal-soal ujian Metode Statistika I masa ujian 2002.1 yang cukup baik untuk diujikan ada sebanyak 11 butir, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 19 dan 21 (hampir 36,67%), sedangkan soal-soal yang lainnya (19 butir) dapat dikatakan kurang baik. Butir soal baik ataupun tidak baik dapat dilihat dari bentuk grafik atau kurva karakteristiknya (lihat Gambar 6 Lampiran 1) dan nilai ketiga parameter yang mendukung, yaitu daya beda (a), tingkat kesukaran (b), dan faktor *guessing* (c) dari Tabel 2. Dari sebelas butir soal yang diidentifikasi baik, konstruksi soal yang dianggap paling ideal dan cukup baik adalah soal nomor 19, sedangkan soal yang paling kurang baik di antara 19 butir soal yang kurang baik adalah soal no. 17. Hal ini dapat dilihat dari bentuk kurva karakteristiknya di bawah ini. Oleh karena itu, soal no. 17 ini perlu ditinjau ulang lagi, baik dari segi stem maupun optionnya.





Gambar 4. Grafik Karakteristik Butir Soal Nomor 17 dan 19

Dari Gambar di atas terlihat bahwa soal nomor 17 memiliki kurva yang cenderung datar dan sedikit meningkat pada tingkat kemampuan di atas 2,00. Bentuk kurva seperti itu tidak kita harapkan untuk sebuah butir soal. Hal ini disebabkan oleh karakteristik soal yang kurang baik, diantaranya nilai faktor guessingnya yang terlalu tinggi, yaitu sebesar 0,60. Artinya mahasiswa yang tidak belajar pun dapat menebak soal tersebut dengan benar sebesar 0,60. Di samping itu, daya beda yang dimiliki soal nomor 17 cenderung tinggi, yaitu sebesar 2,50. Daya beda yang terlalu rendah atau terlalu tinggi berarti soal hanya membedakan peserta tes ke dalam dua kelompok berkemampuan rendah dan tinggi. Sedangkan daya beda yang terlalu rendah berarti soal tidak dapat membedakan mahasiswa berdasarkan kemampuan. Soal yang tidak dapat membedakan kemampuan peserta tes secara signifikan tidak dapat dijadikan sebagai tolok ukur dalam membedakan kemampuan peserta tes dalam menjawab soal (Crocker, 1986). Selain itu, dari nilai karakteristiknya dapat diidentifikasi soal nomor 17 mempunyai tingkat kesukaran yang cukup tinggi, yaitu  $b=3,00$ .

Berbeda halnya dengan soal nomor 19. Soal nomor 19 memiliki bentuk kurva yang ideal, karena bentuknya menyerupai huruf S yang cukup landai. Selain itu, karakteristik yang dimilikinya cukup baik dibanding soal nomor 17, yaitu nilai daya bedanya di bawah 2,0 ( $a=0,95$ ); faktor guessingnya,  $c=0,24$  relatif lebih kecil dibanding soal nomor 17. Dilihat dari tingkat kesukarannya soal nomor 19 ( $b=0,76$ ) lebih mudah dibanding dengan soal nomor 17 ( $b=3,00$ ). Idealnya, dalam mengkonstruksi soal yang baik karakteristik yang dimiliki soal tersebut,

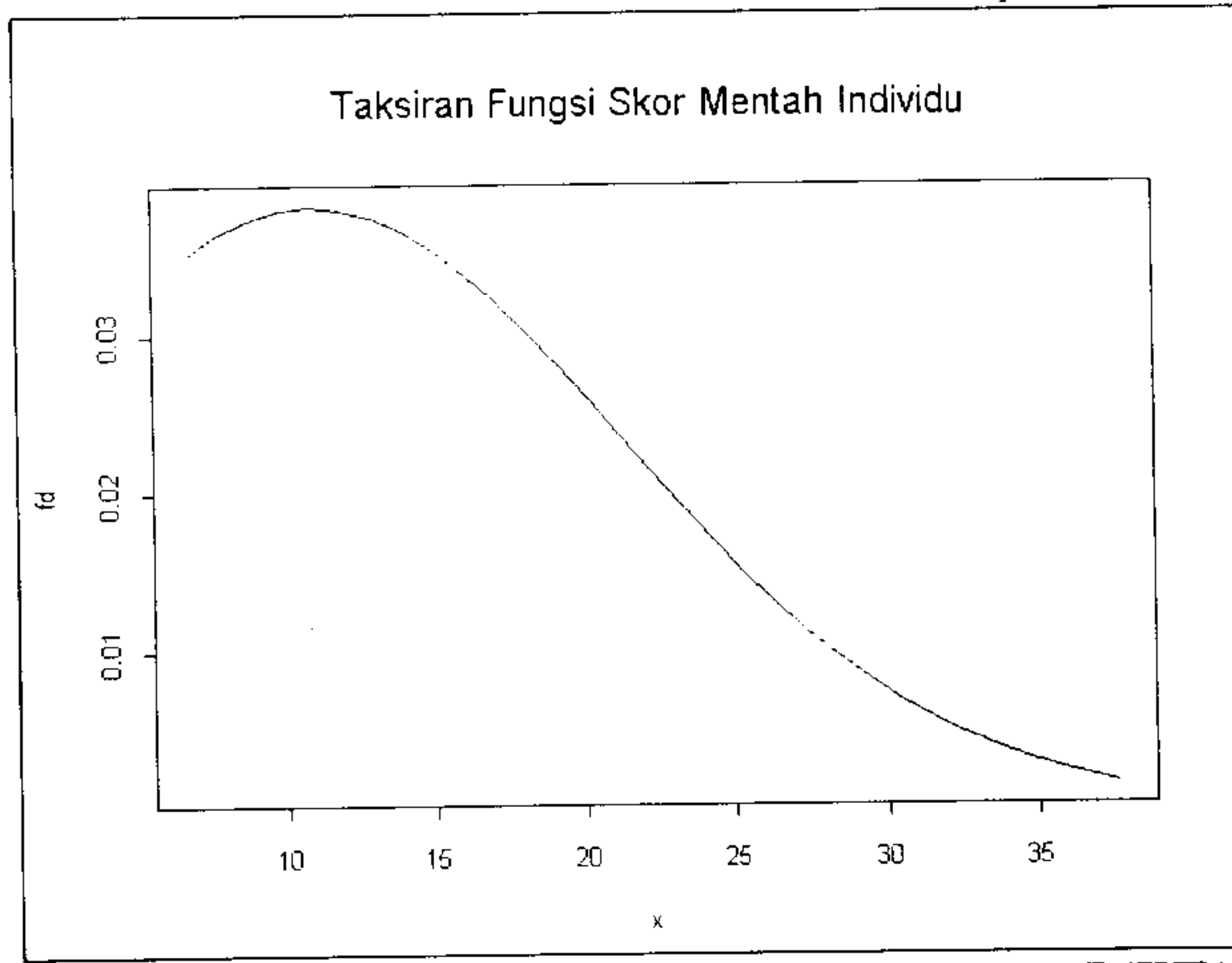
diantaranya: nilai daya beda ( $a$ ) berkisar 1 (satu) dan memiliki faktor guesing yang relatif kecil bahkan mendekati nol.

Dari hasil analisis ini, selain diperoleh karakteristik setiap butir soal, juga diperoleh tingkat kemampuan (*latent trait*,  $\theta$ ) dari masing-masing peserta ujian. Nilai latent trait berkisar antara -3 sampai dengan 3. Dari nilai tersebut dapat diketahui skor mentah individu peserta ujian. Nilai latent trait dan skor mentah untuk semua peserta ujian Metode Statistika I (SATS4121) sebanyak 74 orang mahasiswa disajikan pada Tabel 3 di bawah ini. Nilai skor mentah setiap individu atau mahasiswa merupakan jumlah peluang menjawab benar yang diperoleh dari tiap butir soal berdasarkan tingkat kemampuan (*latent trait*) yang dimilikinya. Nilai peluang menjawab benar seluruh mahasiswa dalam setiap butir soal berdasarkan tingkat kemampuan (*latent trait*) disajikan pada Tabel 4 (Lampiran 2). Dari tabel tersebut terlihat bahwa dengan menggunakan analisis respon butir, setiap butir soal mempunyai faktor pembobot atau penimbangannya. Peluang menjawab benar setiap butir soal untuk masing-masing peserta ujian Metode statistika I dapat dilihat pada Tabel 5 Lampiran 3.

Tabel 3. Nilai Tingkat Kemampuan (*Latent Trait*,  $\theta$ ) dan Skor Mentah untuk Masing-masing Peserta Ujian Metode Statistika I (SATS4121) Masa Ujian 2002.1

No Mhs.	Tingkat Kemampuan ( $\theta$ )	Skor Mentah	No Mhs.	Tingkat Kemampuan ( $\theta$ )	Skor Mentah
1.	-0,623	8,816	38.	0,546	12,572
2.	-0,789	8,464	39.	0,931	14,122
3.	-0,183	9,962	40.	-0,904	8,248
4.	-1,142	7,891	41.	0,419	12,073
5.	-0,406	9,341	42.	0,776	13,498
6.	-0,521	9,054	43.	-0,571	8,935
7.	-0,091	10,246	44.	-0,154	10,050
8.	0,095	10,868	45.	0,381	11,926
9.	-1,267	7,753	46.	0,684	13,126
10.	-0,005	10,526	47.	0,866	13,862
11.	-0,522	9,052	48.	0,963	14,250
12.	-0,712	8,621	49.	0,595	12,768
13.	-0,493	9,122	50.	1,624	16,734
14.	-0,197	9,920	51.	0,453	12,205
15.	-0,508	9,085	52.	0,401	12,003
16.	-0,119	10,158	53.	-0,942	8,213
17.	1,152	14,984	54.	1,179	15,087
18.	0,046	10,698	55.	-0,446	9,239
19.	-0,234	9,812	56.	-0,812	8,418
20.	-0,665	8,723	57.	1,388	15,862
21.	-1,081	7,971	58.	-1,111	7,930
22.	-0,554	8,975	59.	-0,356	9,473
23.	1,814	17,476	60.	-1,223	7,798
24.	0,542	12,556	61.	-0,210	9,882
25.	-0,792	8,458	62.	2,687	22,217
26.	-0,239	9,798	63.	0,212	11,289
27.	-1,104	7,940	64.	0,541	12,552
28.	1,127	14,889	65.	0,584	12,724
29.	1,925	17,937	66.	-0,012	10,503
30.	1,331	15,653	67.	0,311	11,658
31.	-0,046	10,391	68.	-0,084	10,268
32.	-1,112	7,929	69.	-0,221	9,850
33.	-0,598	8,873	70.	-0,934	8,196
34.	-0,367	9,443	71.	0,859	13,834
35.	-0,304	9,614	72.	-0,207	9,891
36.	0,055	10,729	73.	-0,391	9,380
37.	-1,217	7,804	74.	2,056	18,516

Secara deskriptif, bentuk sebaran peserta ujian Metode Statistika I masa ujian 2002.1 berdasarkan skor mentahnya disajikan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Grafik Fungsi Taksiran Skor Mentah Individu Peserta Ujian Metode Statistka I Masa Ujian 2002.1

Dari grafik tersebut terlihat bahwa skor mentah individu peserta ujian Metode Statistika I cenderung menurun ke sebelah kanan (menceng ke kanan). Artinya, kebanyakan mahasiswa mempunyai skor yang kecil, sehingga peluang mahasiswa yang memperoleh nilai D dan E cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan sebaran nilai mahasiswa pada Tabel 1.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa evaluasi terhadap butir soal, baik dari segi karakteristik dapat dianalisis dengan menggunakan analisis respon butir. Dari analisis ini, dapat diketahui karakteristik butir soal yang terdiri dari daya beda (a), tingkat kesukaran (b), dan faktor guessing (c) serta tingkat kemampuan individu peserta (*latent trait*,  $\theta$ ). Selain itu, dengan menggunakan analisis respon butir dapat ditentukan kurva karakteristik butir, yaitu suatu kurva yang menggambarkan peluang menjawab benar individu berdasarkan tingkat kemampuannya (*latent trait*).

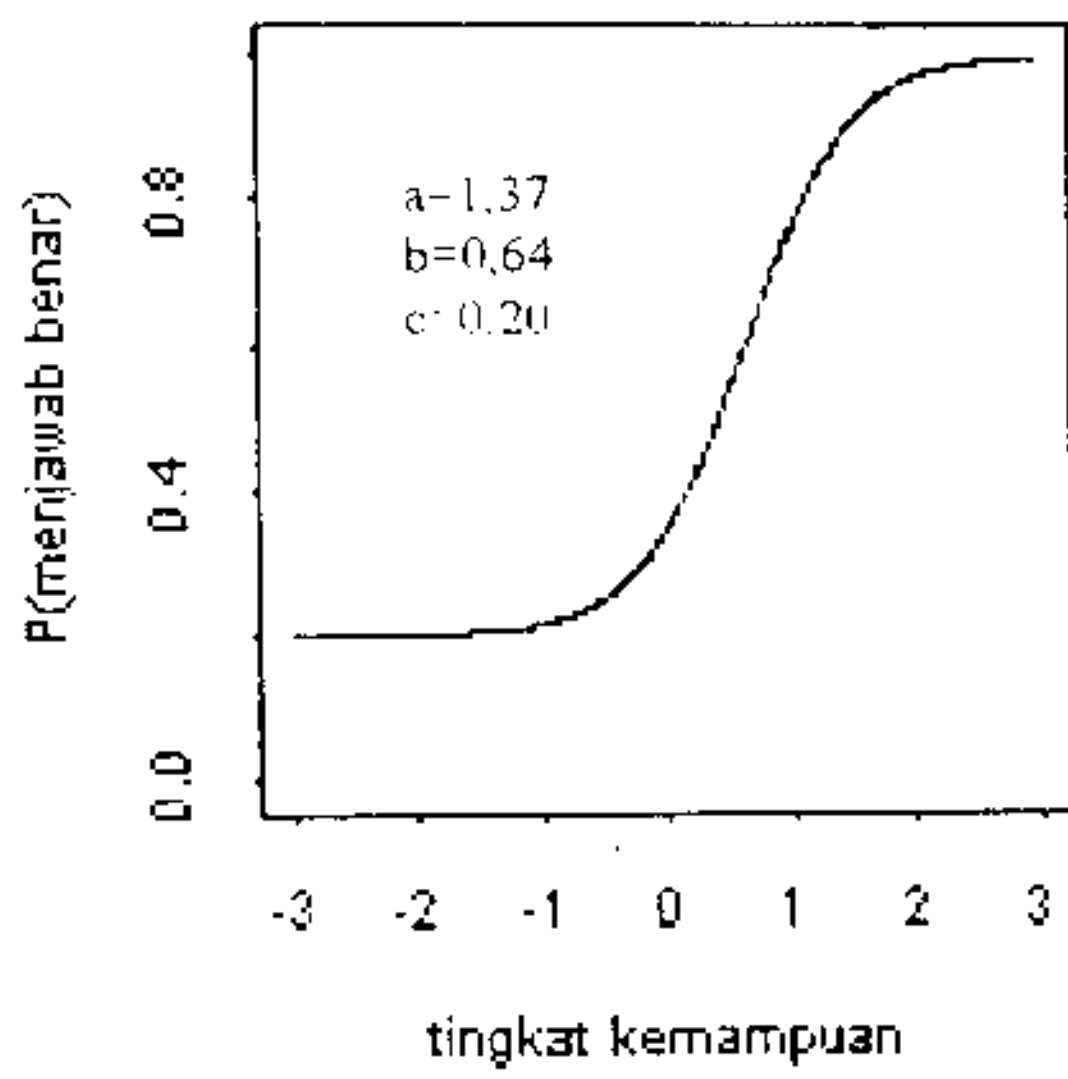
Dari hasil analisis terlihat bahwa dari 1 set soal yang terdiri dari 30 butir, soal ujian Metode Statistika I hanya mempunyai 11 butir (36,67 %) yang dapat dianggap cukup baik untuk diujikan, yaitu nomor 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 19 dan 21. Dari kesebelas soal tersebut hanya 1 soal yang memenuhi kriteria soal yang ideal, yaitu soal nomor 19, sedangkan soal yang kurang ideal adalah soal nomor 17. Di samping itu, dari analisis respon butir dapat ditentukan skor individu berdasarkan tingkat kemampuan (*latent trait*) masing-masing peserta.



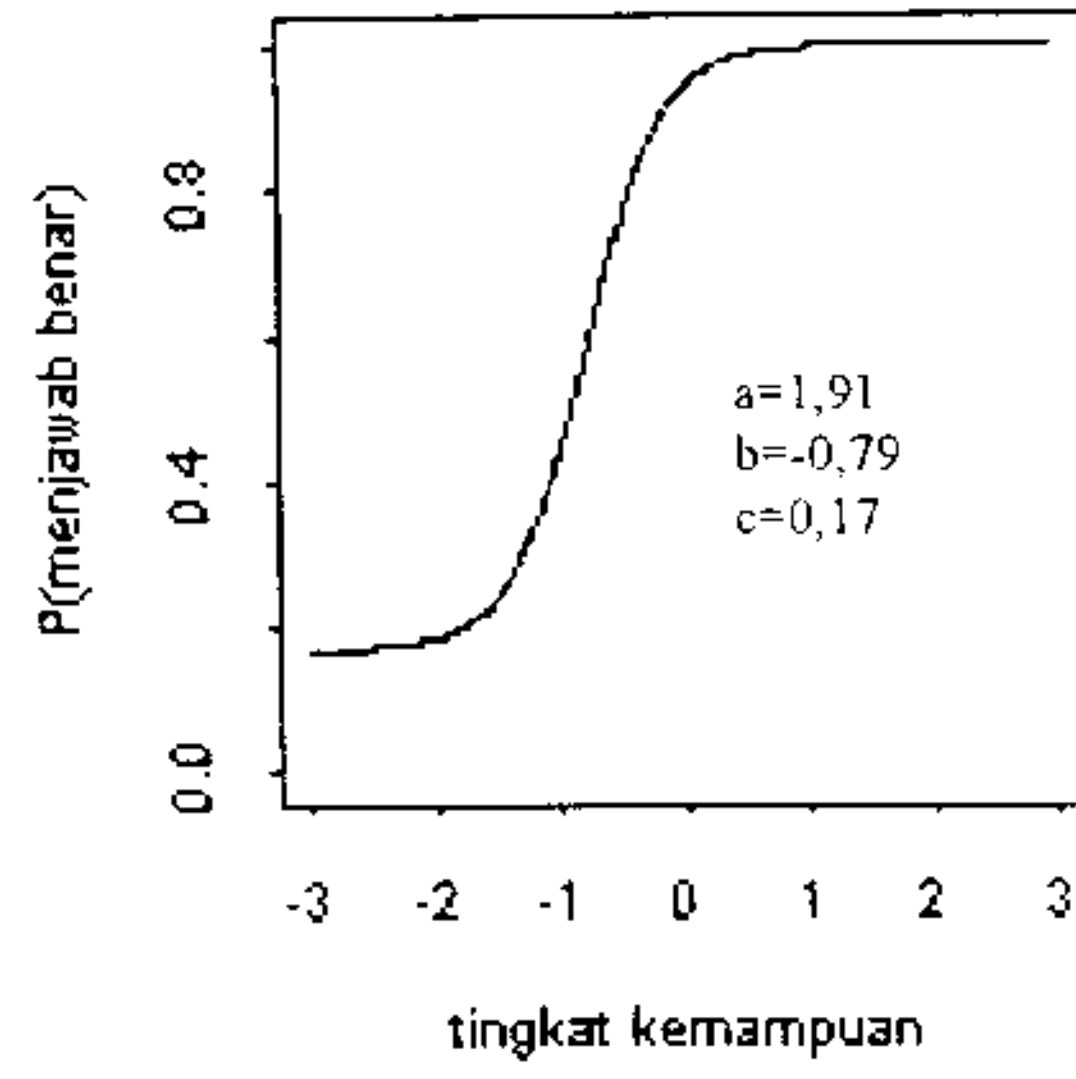
## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S.** (1997). *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi Ketiga, Cetakan Pertama. Pustaka Pelajar Offset. Yogyakarta.
- Cohen, Jacob.** (1983). *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*. Second Edition. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hillsdale, New Jersey. London.
- Crocker, Linda M.** (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Holt, Rinehart and Winston, Inc. Tokyo.
- Ebel, R.L.** (1979). *Essentials of Educational Measurement*, 3<sup>rd</sup> ed. Engelwood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Gronlund, N.E.** (1981). *Measurement and Evaluation in Teaching*, 4<sup>th</sup> ed. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.
- Hambleton, Ronald K.** (1989). Principles and Selected Applications of Item Response Theory. *Juornal Educational Measurment*, 3<sup>rd</sup>. American Council on Education. Collier Macmillan Publisher, New York.
- Lord, M.L.** (1980). *Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems*. Lawrence Erlbaum Assosiates, Publisher, New Jersey.
- Weiss, David J.** (1983). *New Horizons in Testing. Latent Trait Test Theory and Computerized Adaptive Testing*. Academic Press. A Subsidiary of Harcourt Brace Javanovich, Publisher, New York.
- Wright, Benyamin D. and Mark H. Stone.** (1979). *Best Test Design*. Mesa Press, Chicago.
- Thorndike, R.L., and E. Hagen.** (1977). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*, 4<sup>th</sup> ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Zainul, Asmawai dan Noehi Nasution.** (1997). *Penilaian Hasil Belajar. Bahan Ajar Program Pengembangan Keterampilan Teknik Instruksional (Pekerti)*. PAU-PPAI Universitas Terbuka. Jakarta.

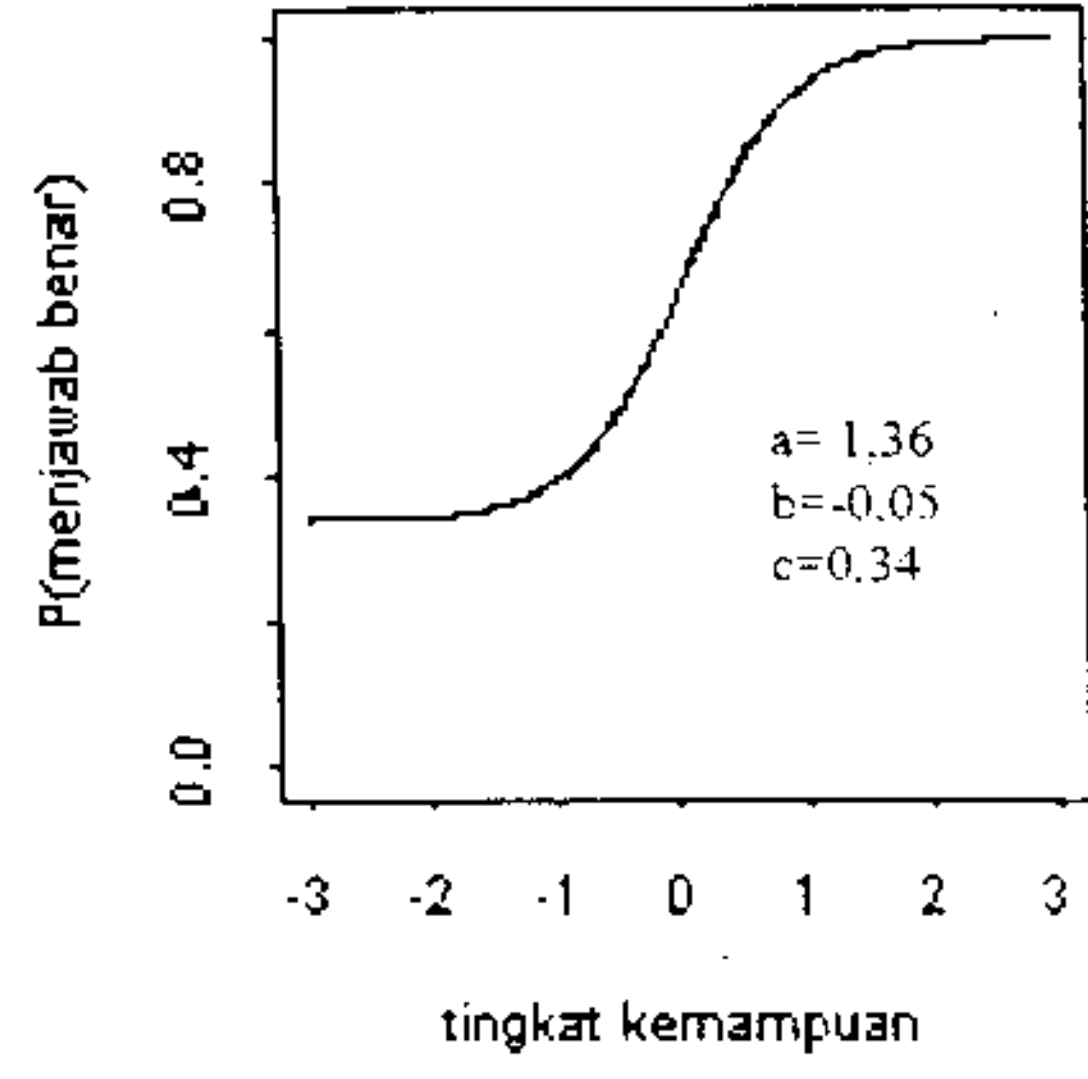
Lampiran 1.



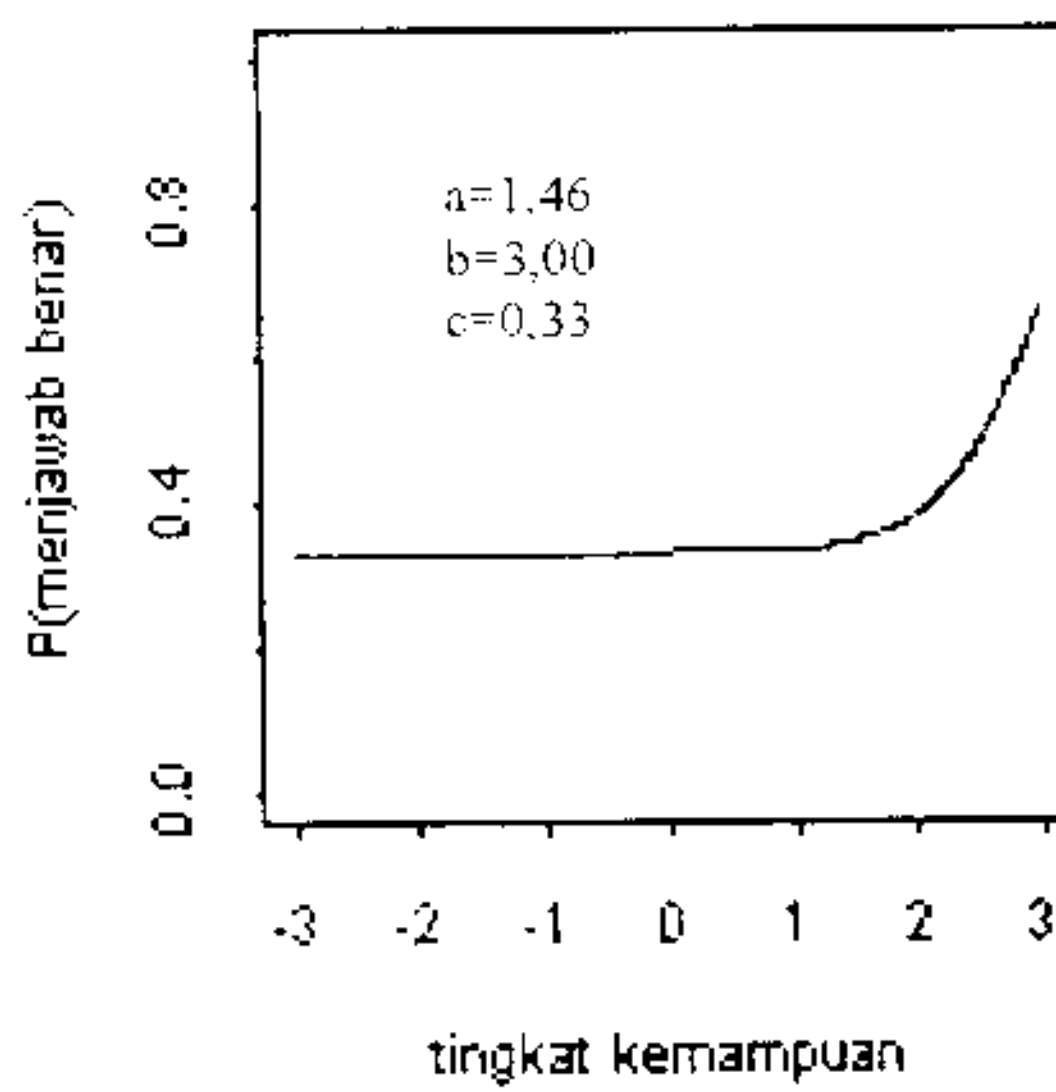
Gambar 1. Grafik Karakteristik Butir 1



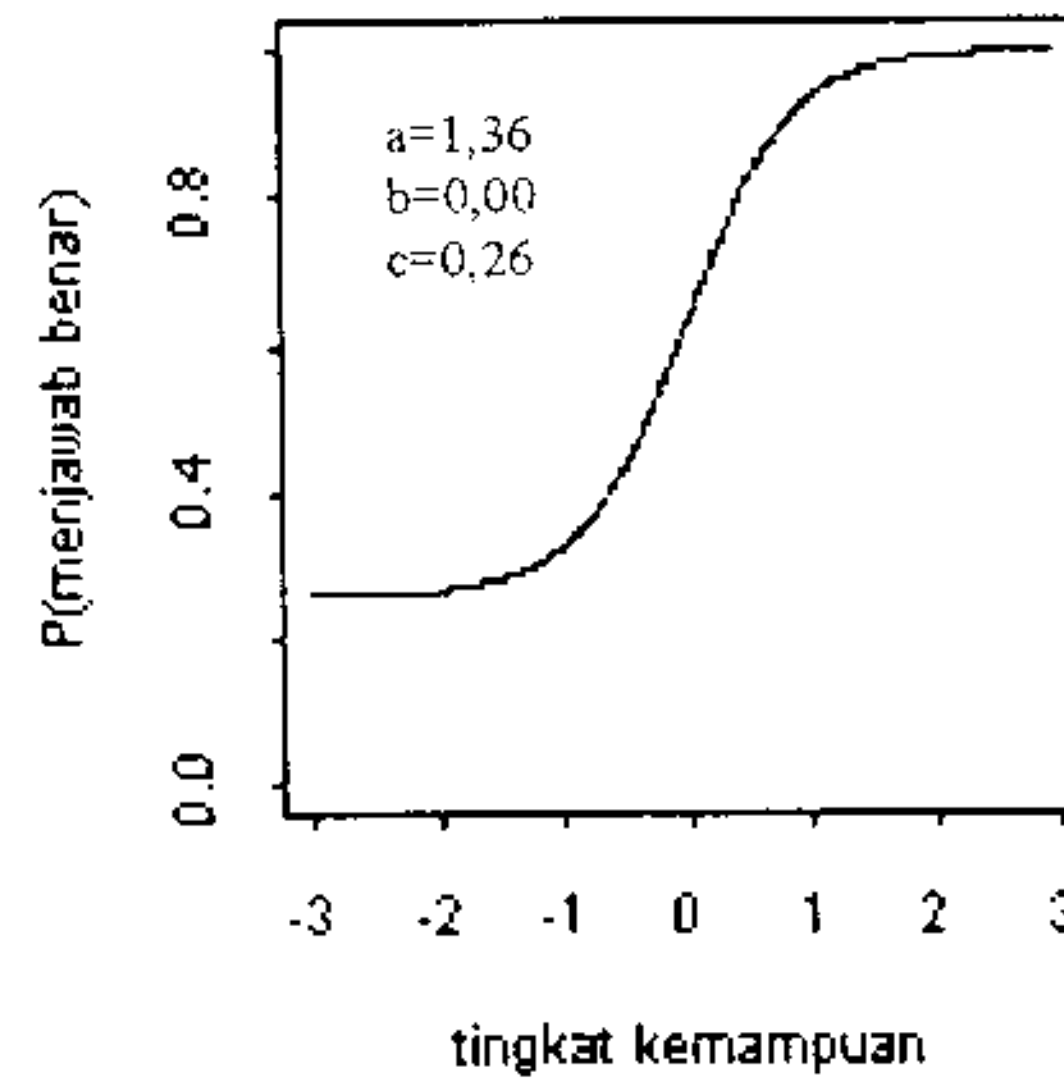
Gambar 2. Grafik Karakteristik Butir 2



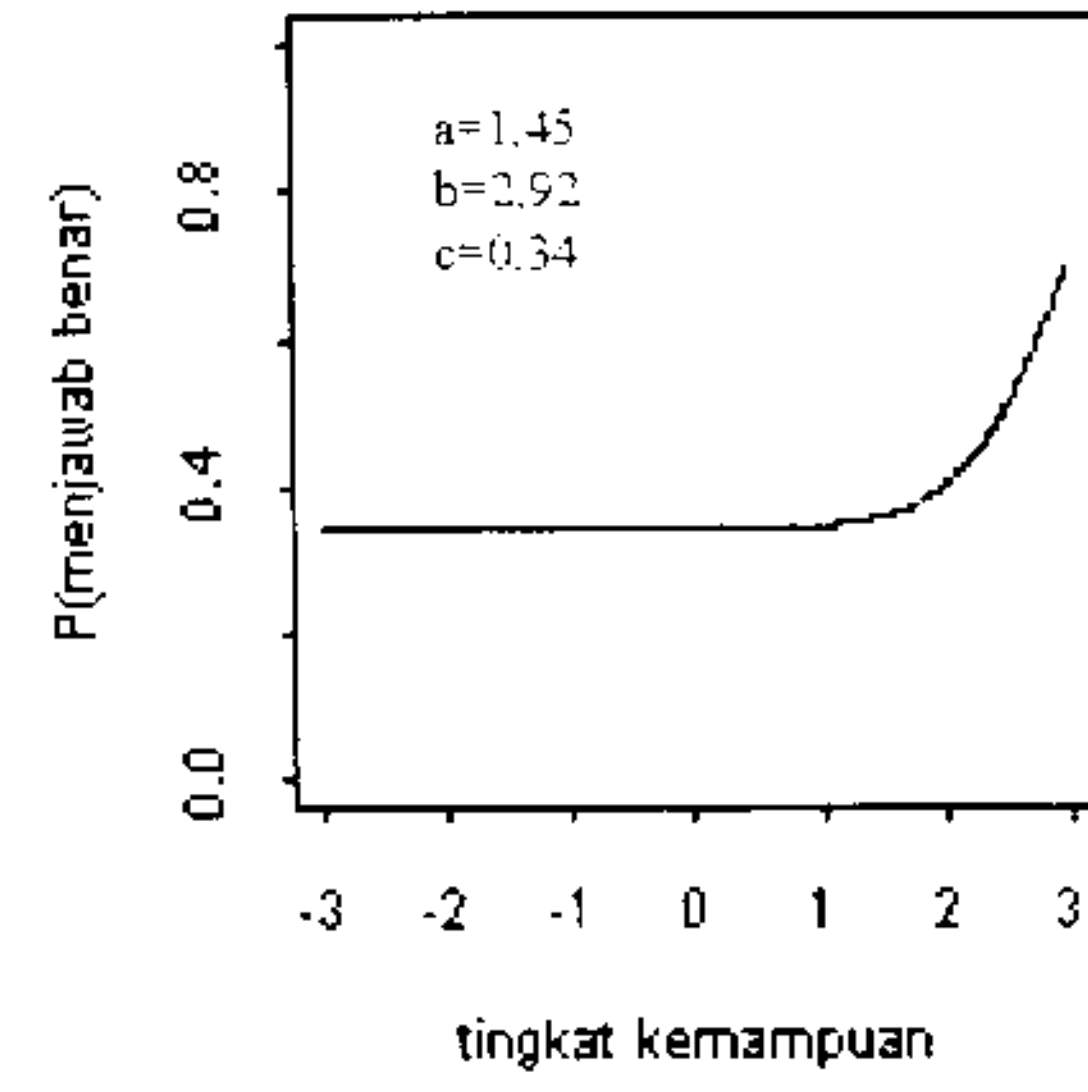
Gambar 3. Grafik Karakteristik Butir 3



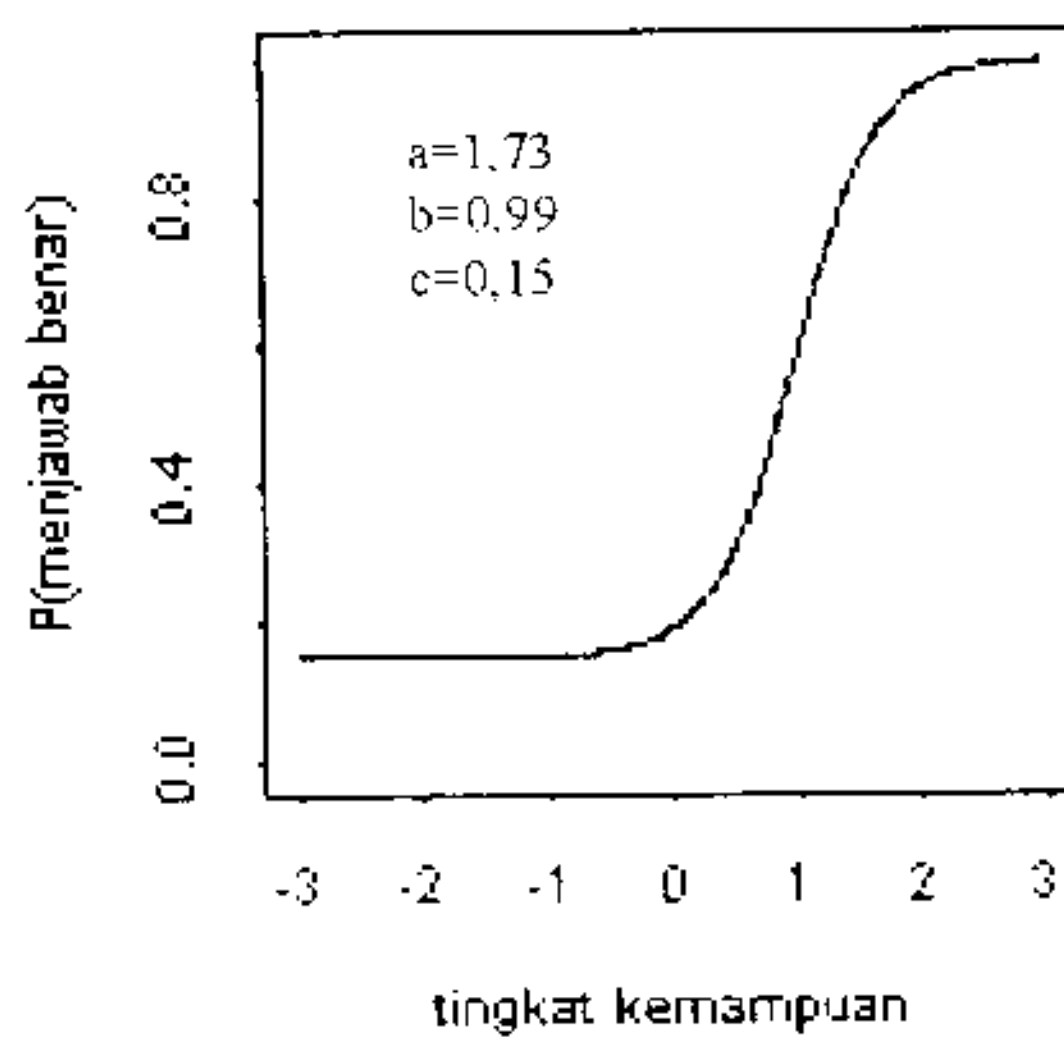
Gambar 4. Grafik Karakteristik Butir 4



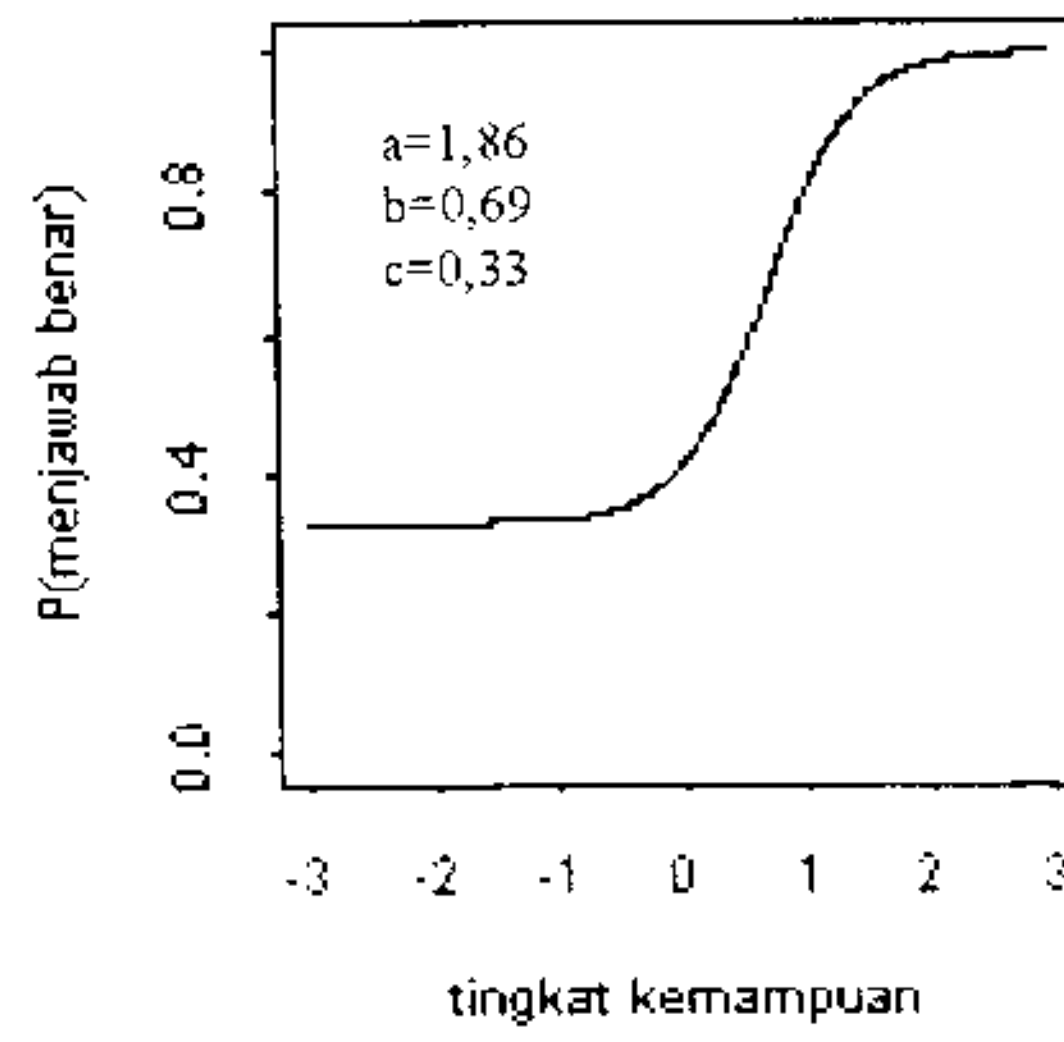
Gambar 5. Grafik Karakteristik Butir 5



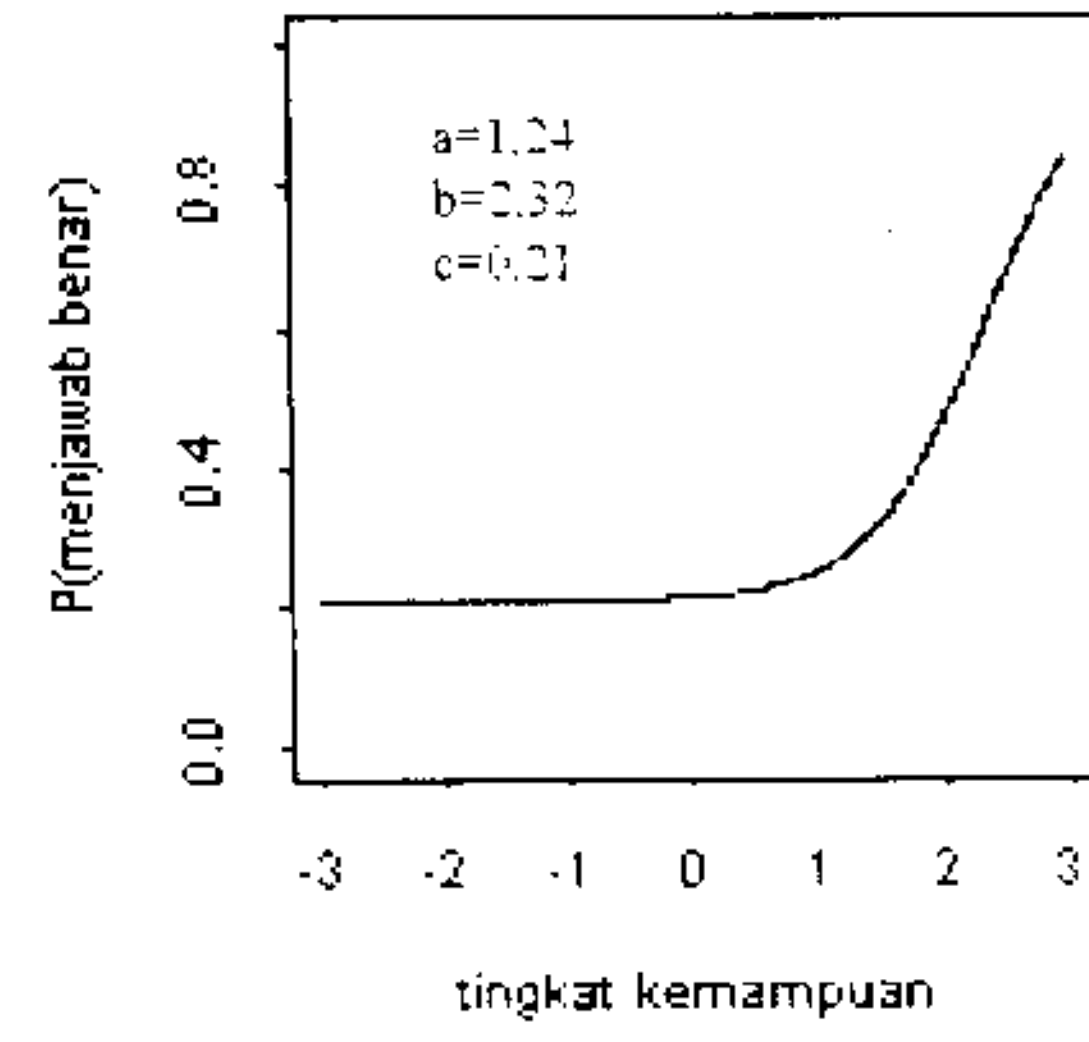
Gambar 6. Grafik Karakteristik Butir 6



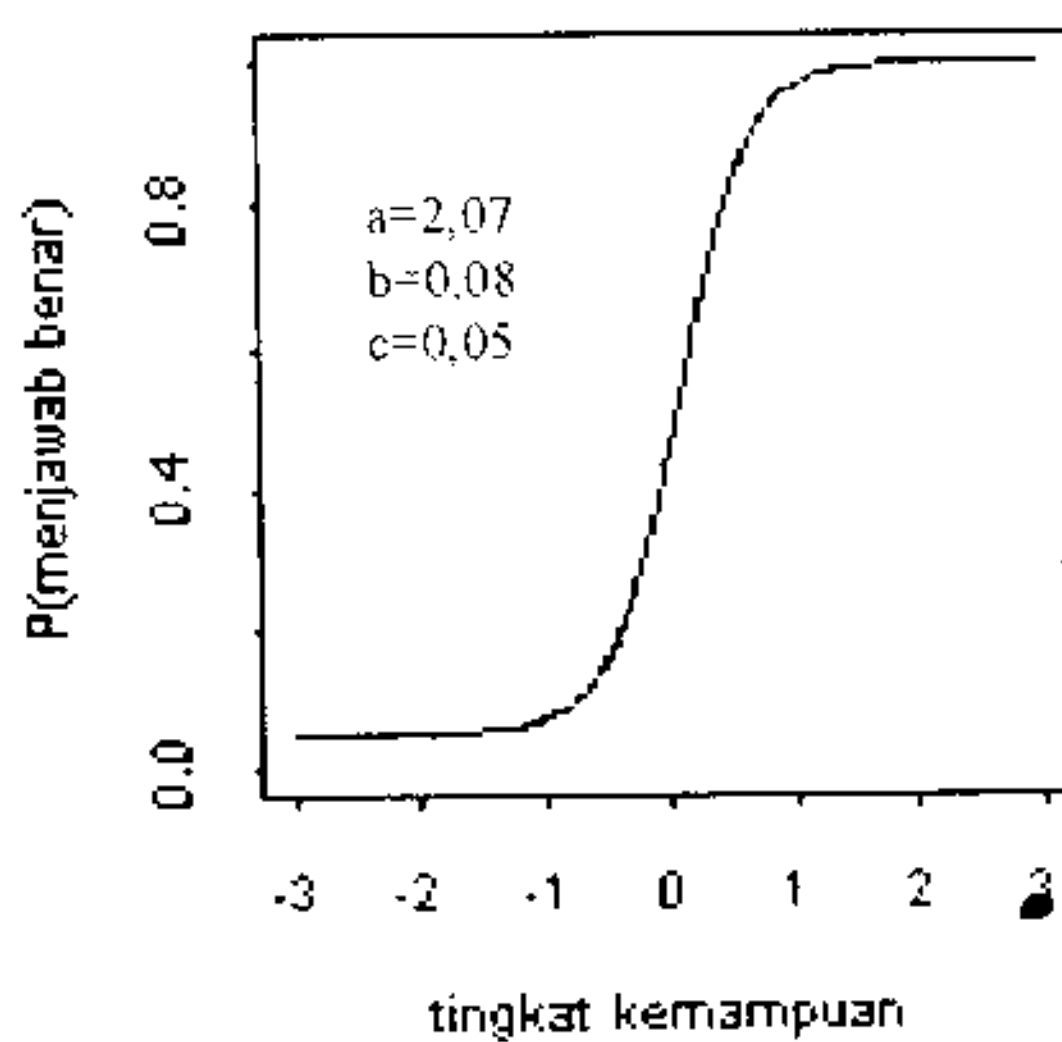
Gambar 7. Grafik Karakteristik Butir 7



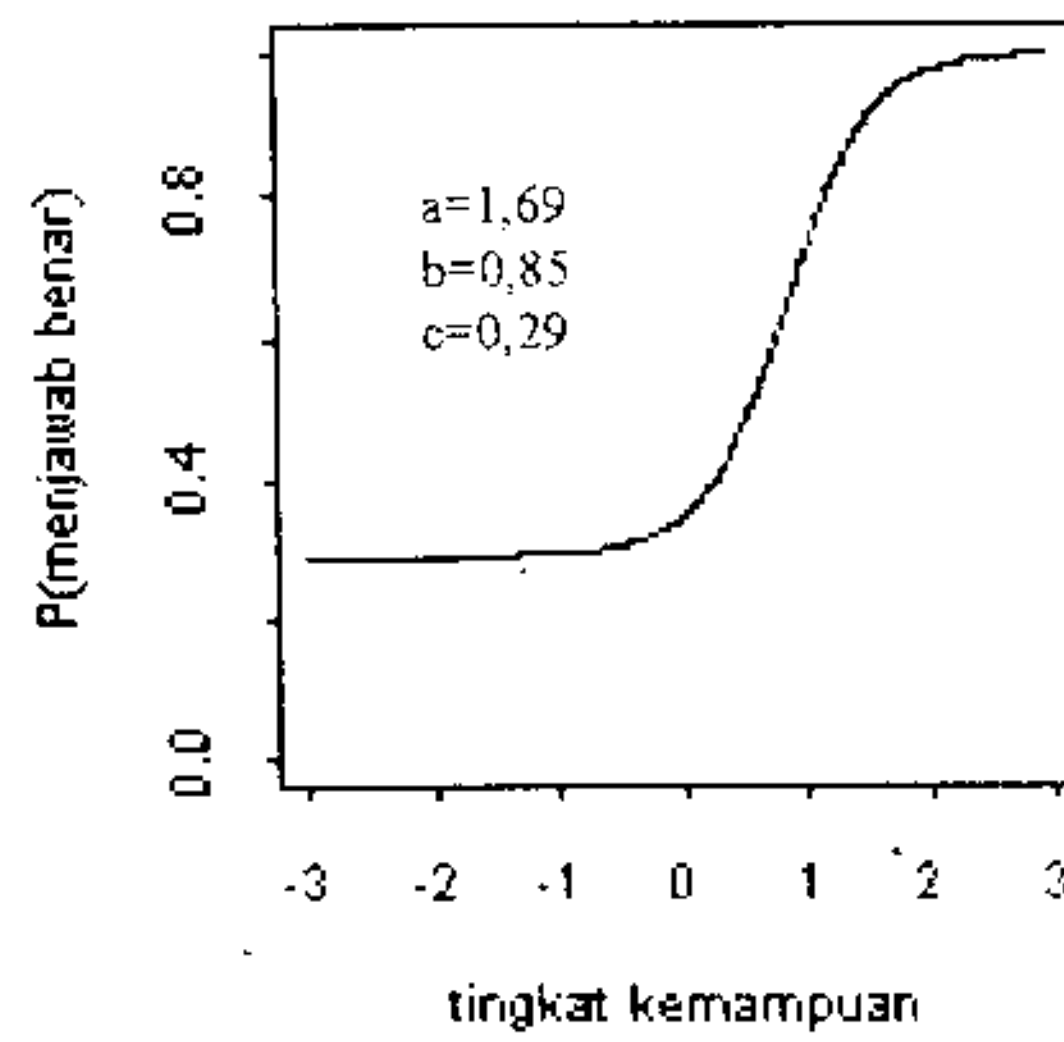
Gambar 8. Grafik Karakteristik Butir 8



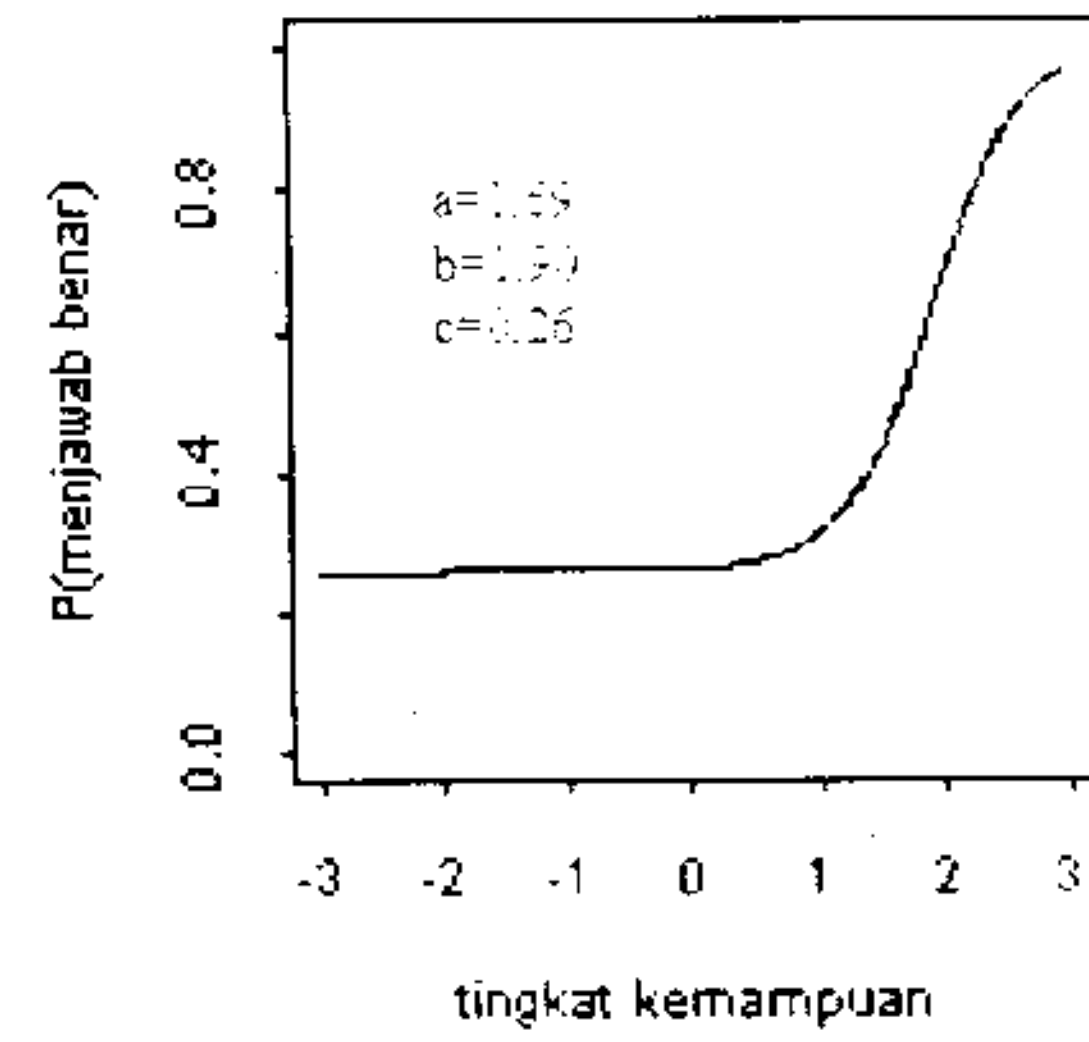
Gambar 9. Grafik Karakteristik Butir 9



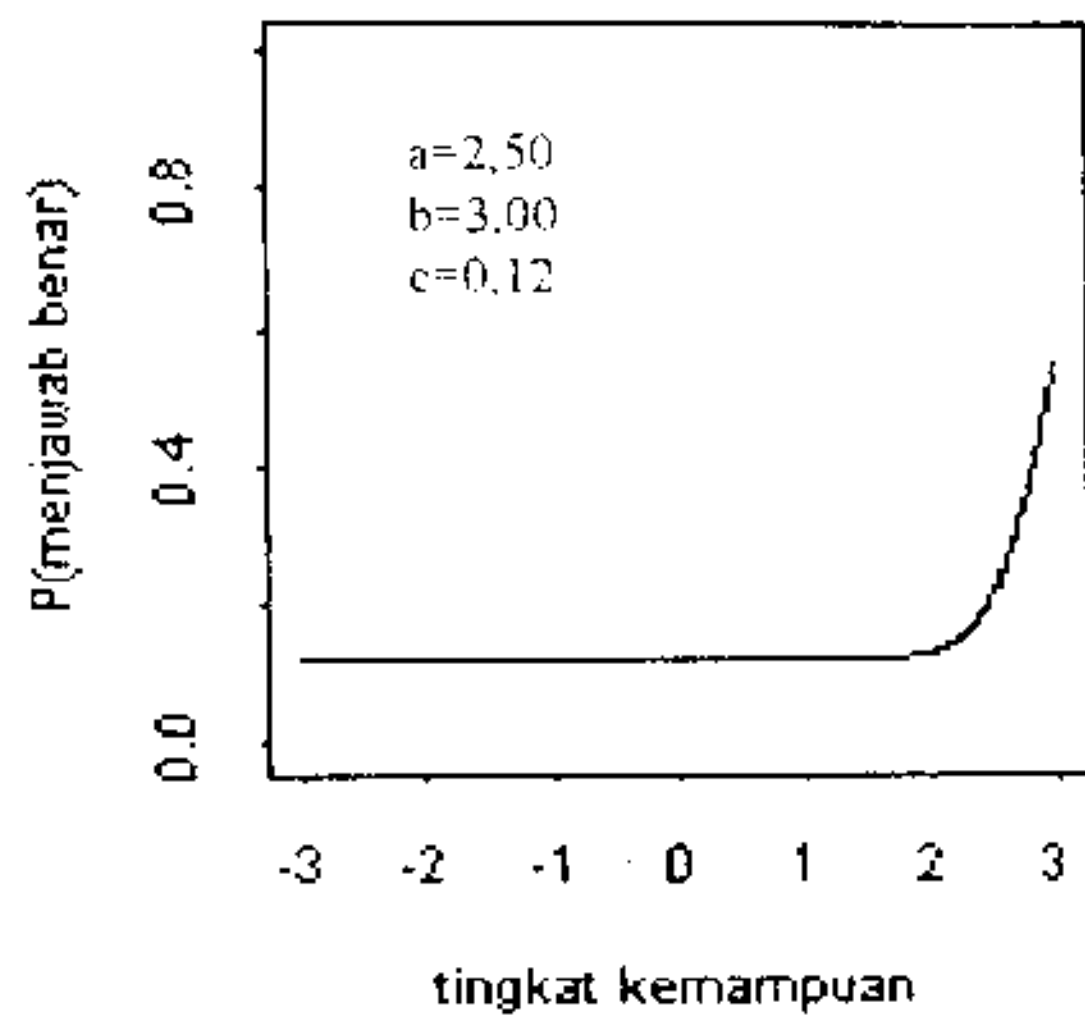
Gambar 10. Grafik Karakteristik Butir 10



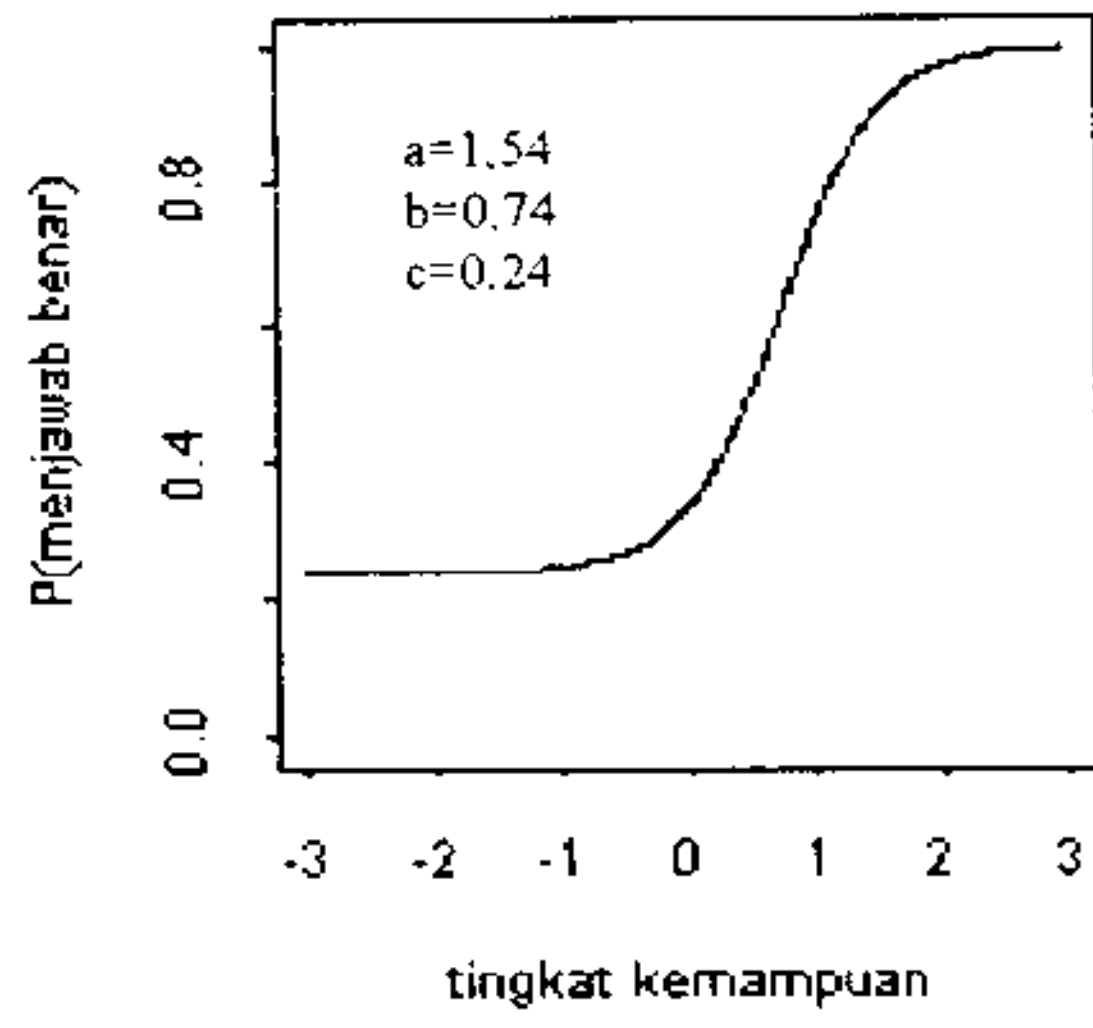
Gambar 11. Grafik Karakteristik Butir 11



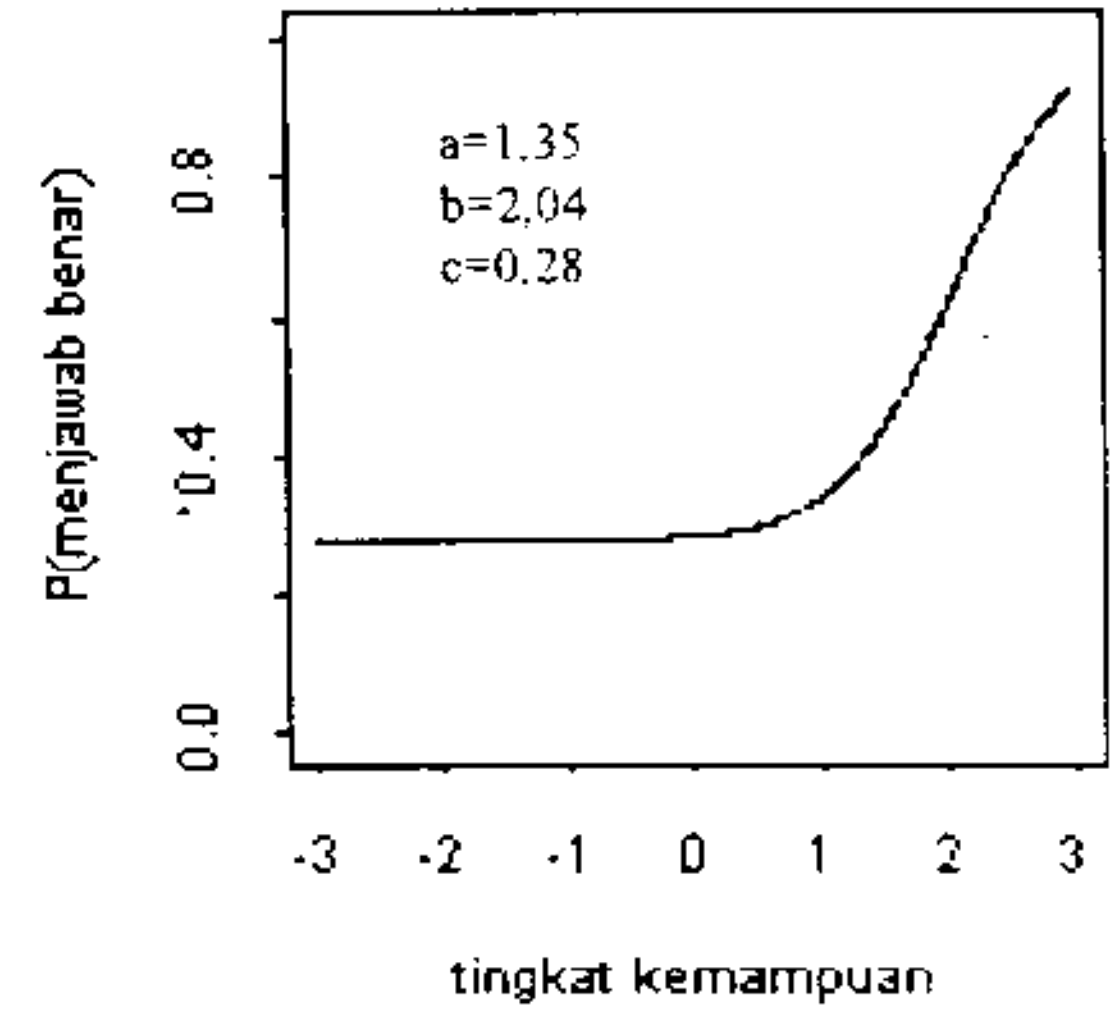
Gambar 12. Grafik Karakteristik Butir 12



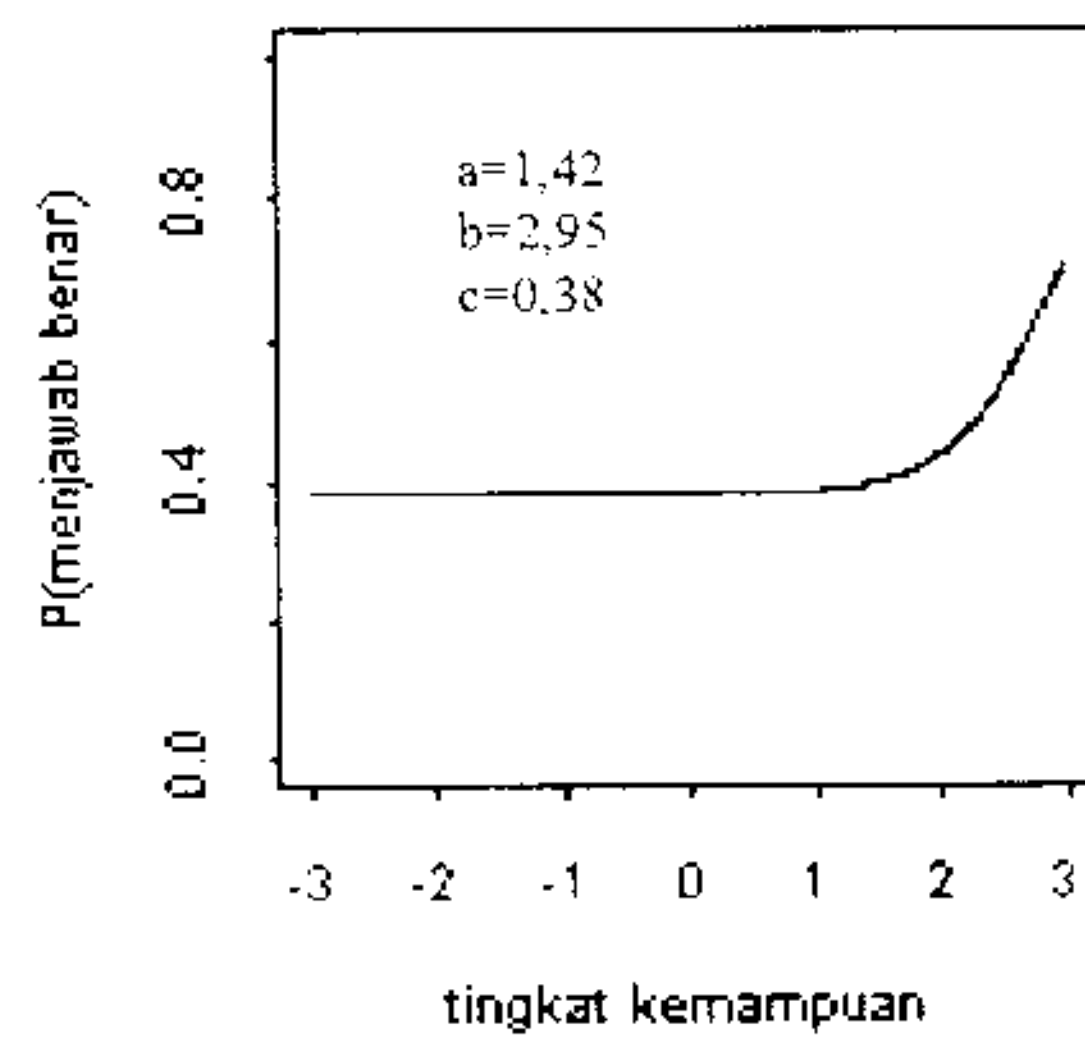
Gambar 13. Grafik Karakteristik Butir 13



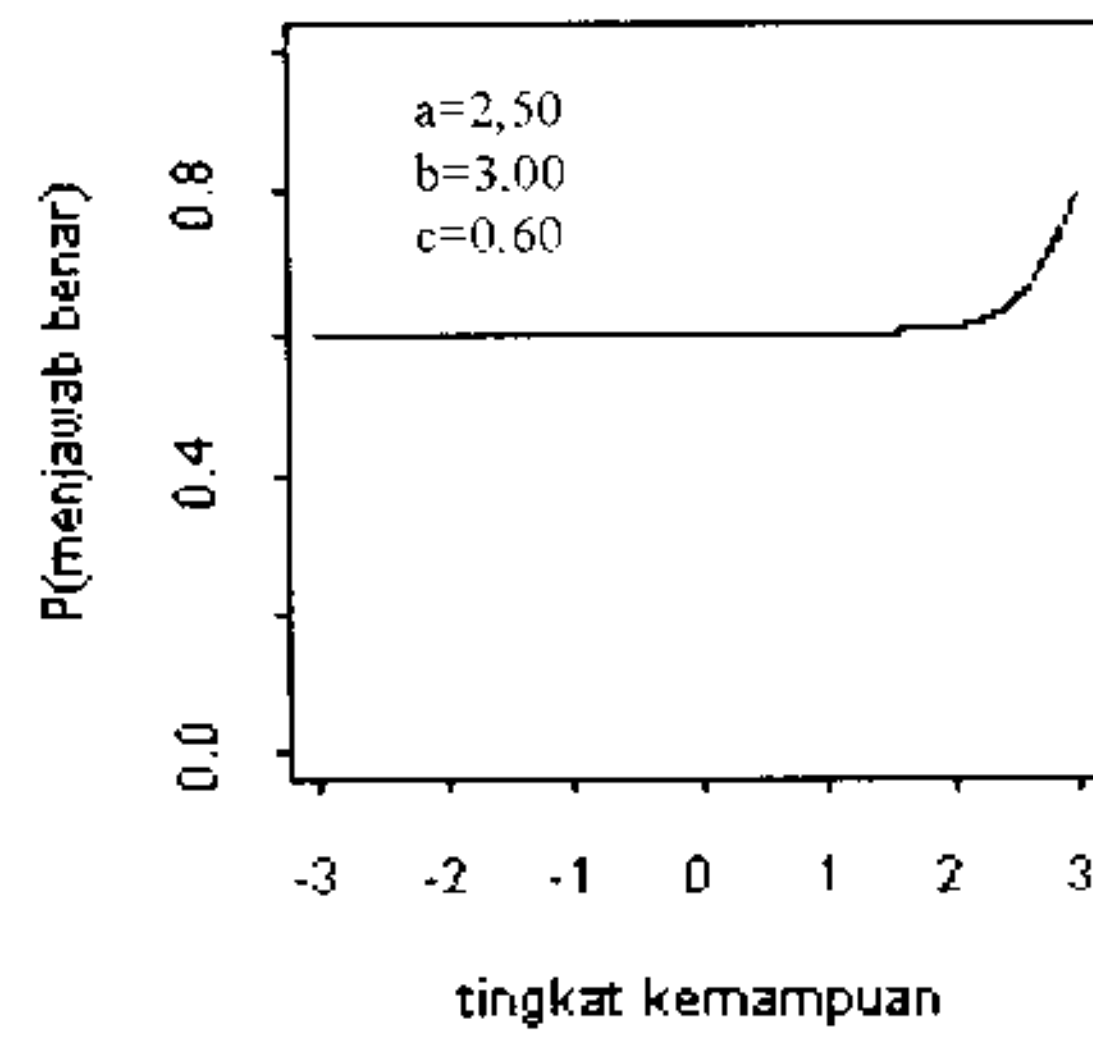
Gambar 14. Grafik Karakteristik Butir 14



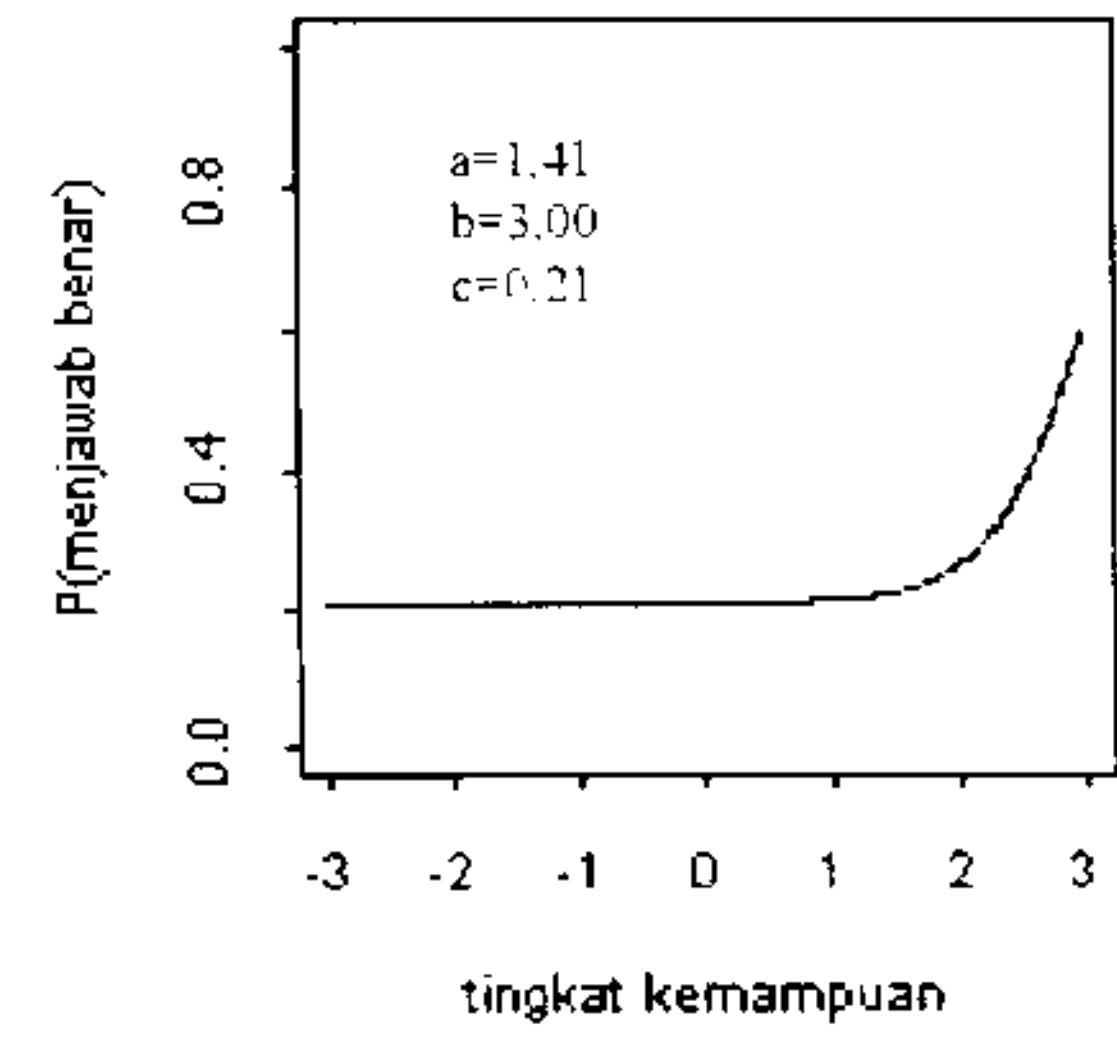
Gambar 15. Grafik Karakteristik Butir 15



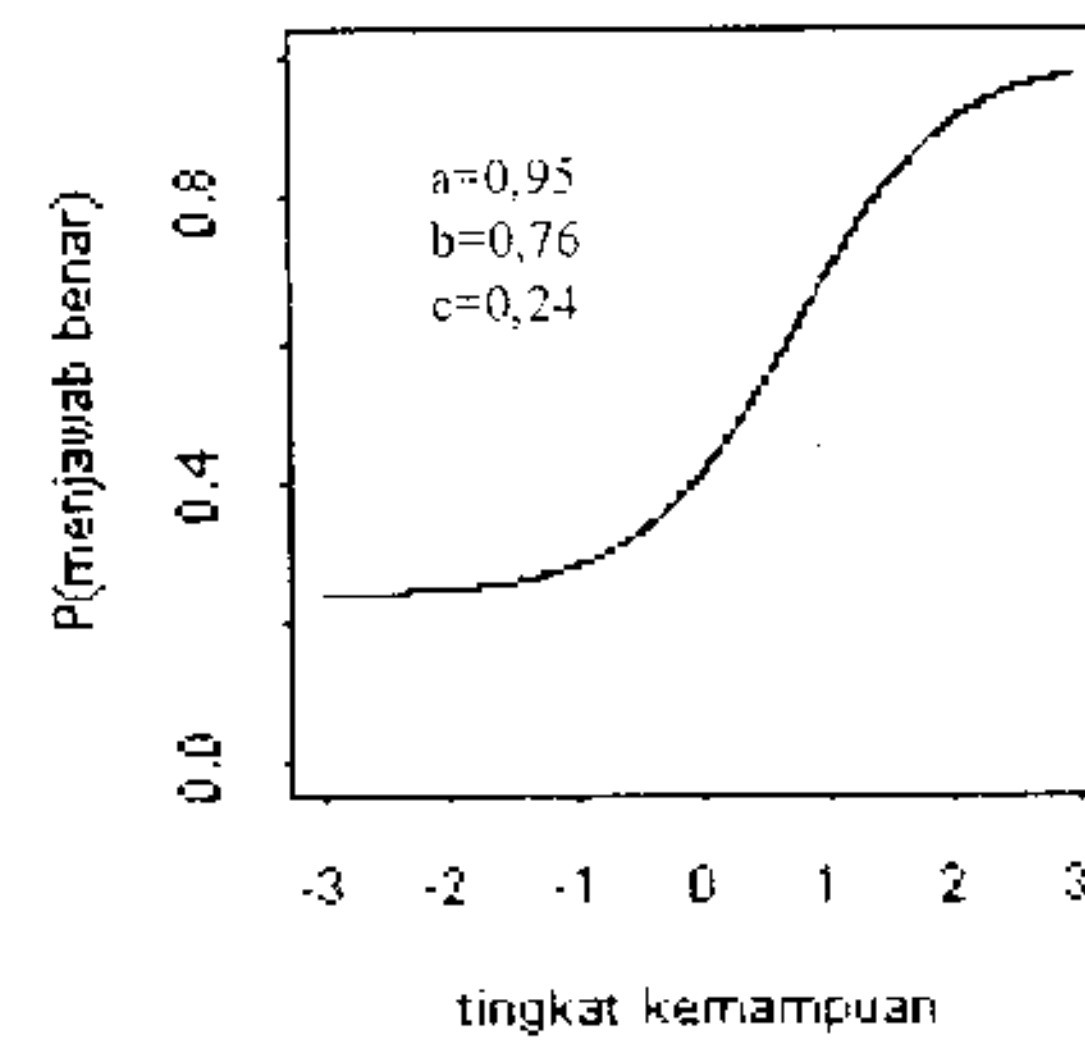
Gambar 16. Grafik Karakteristik Butir 16



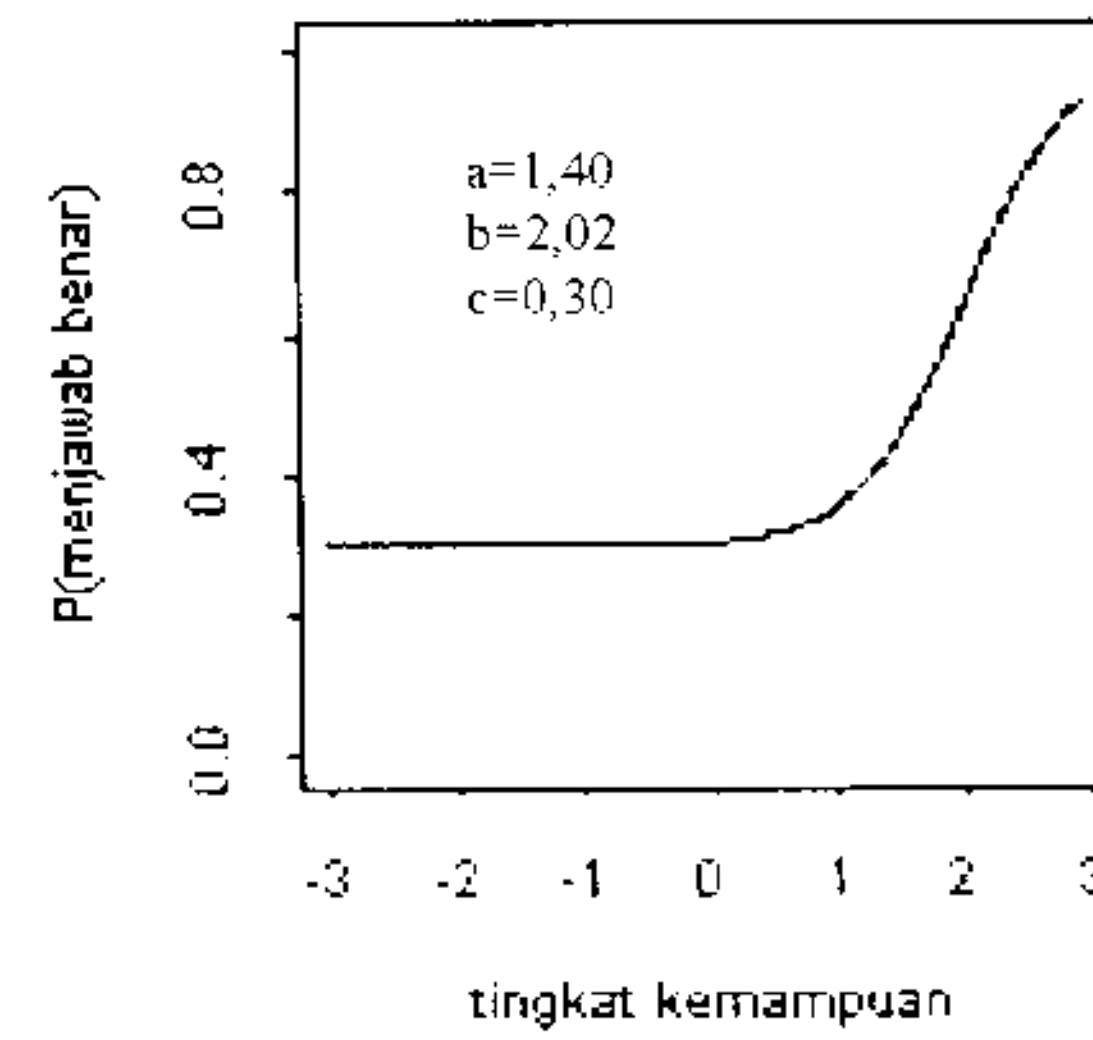
Gambar 17. Grafik Karakteristik Butir 17



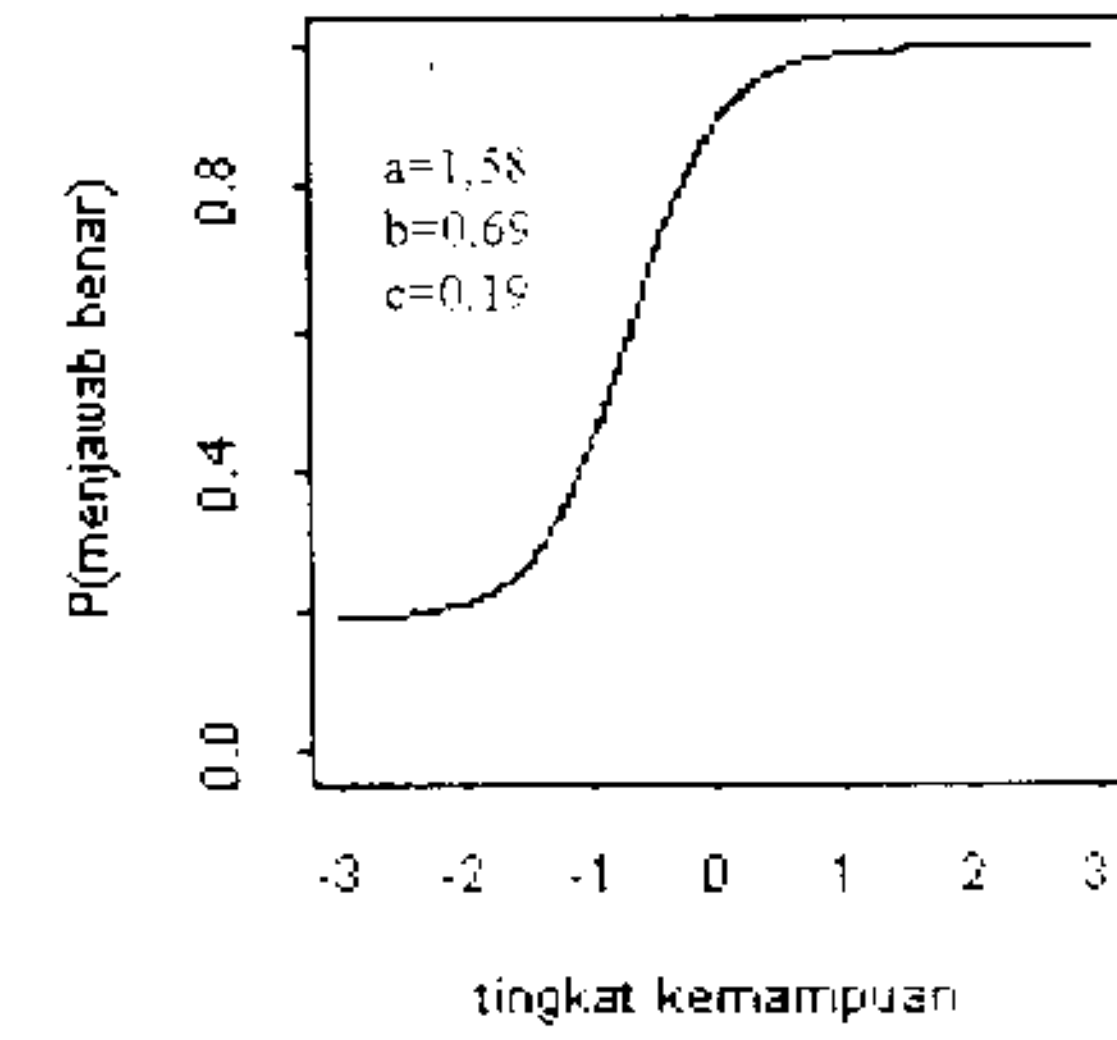
Gambar 18. Grafik Karakteristik Butir 18



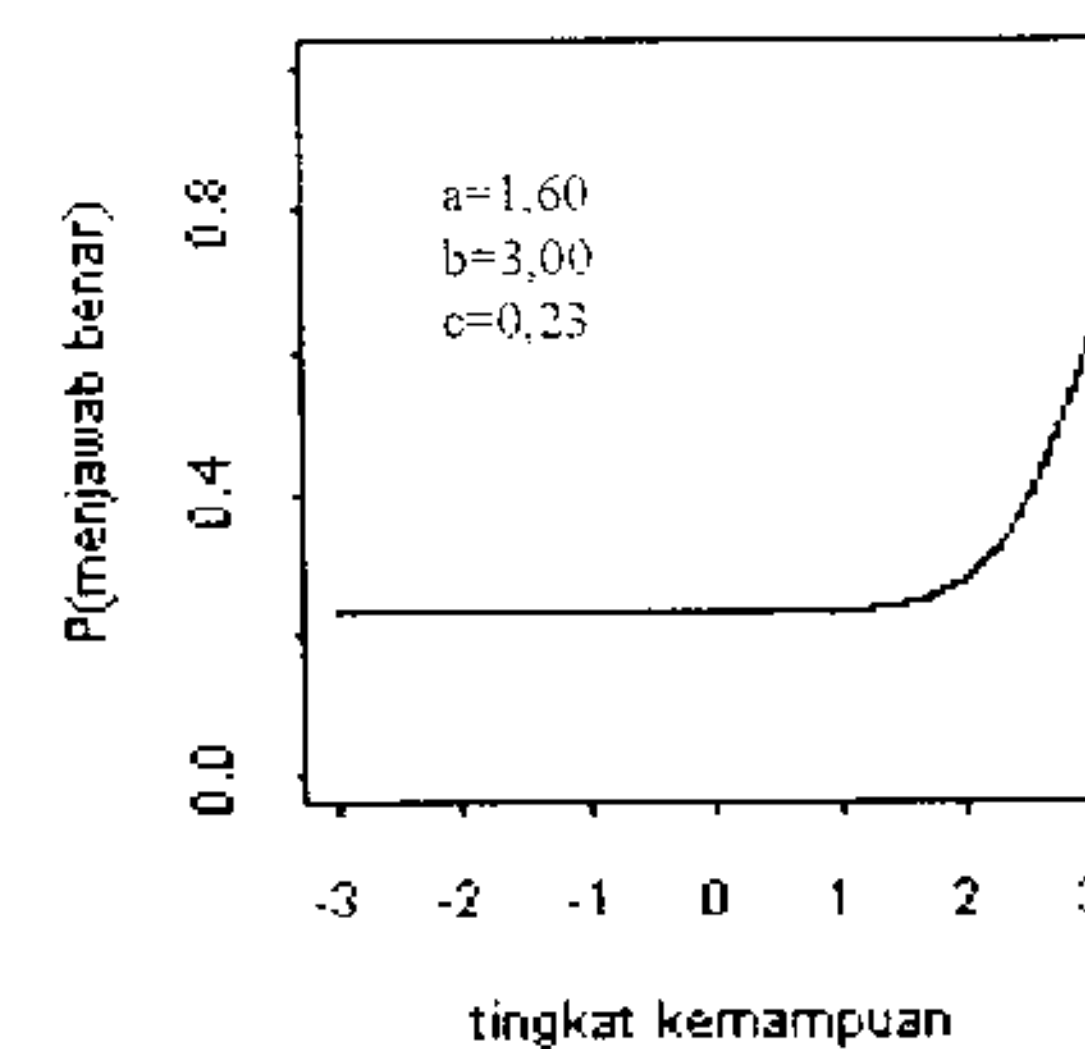
Gambar 19. Grafik Karakteristik Butir 19



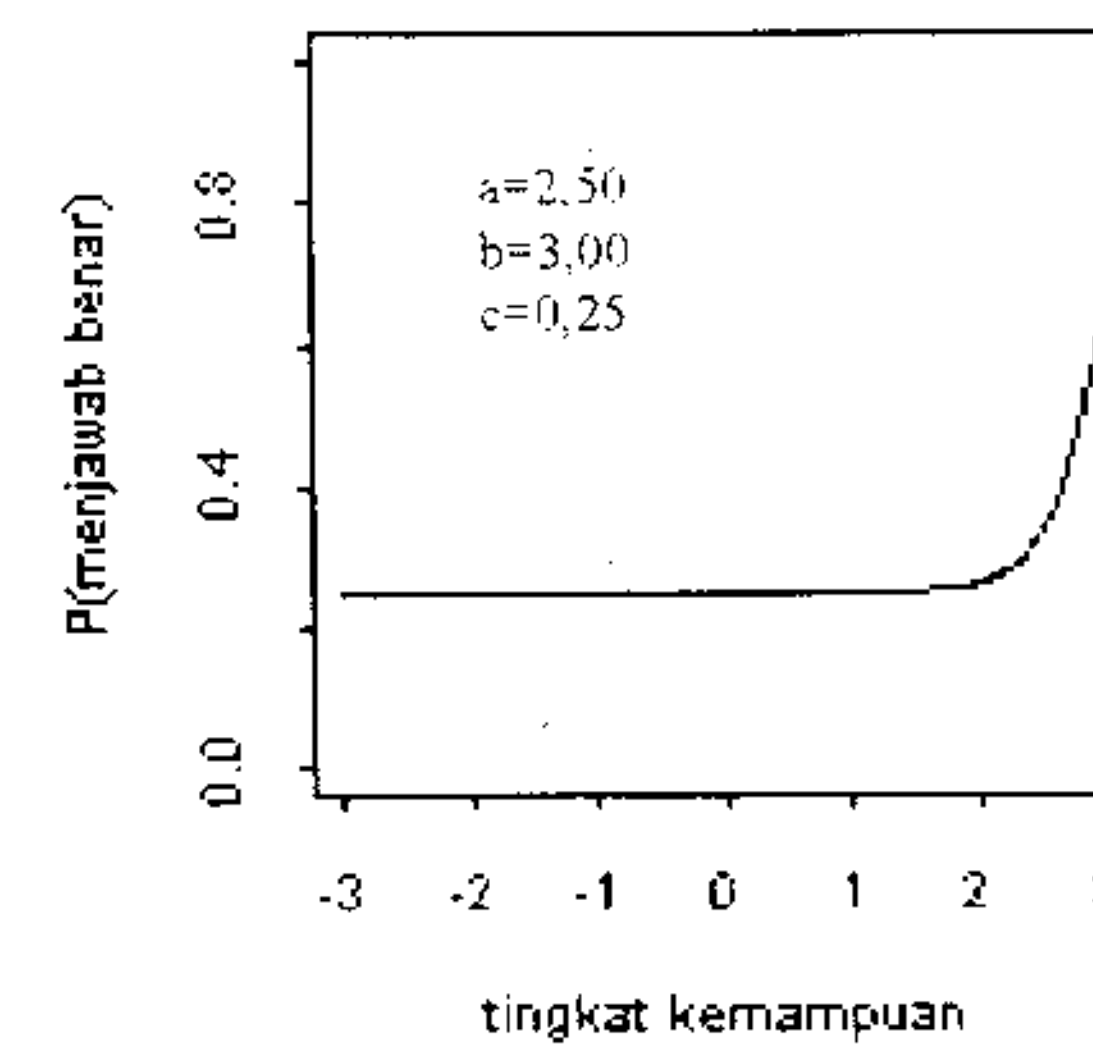
Gambar 20. Grafik Karakteristik Butir 20



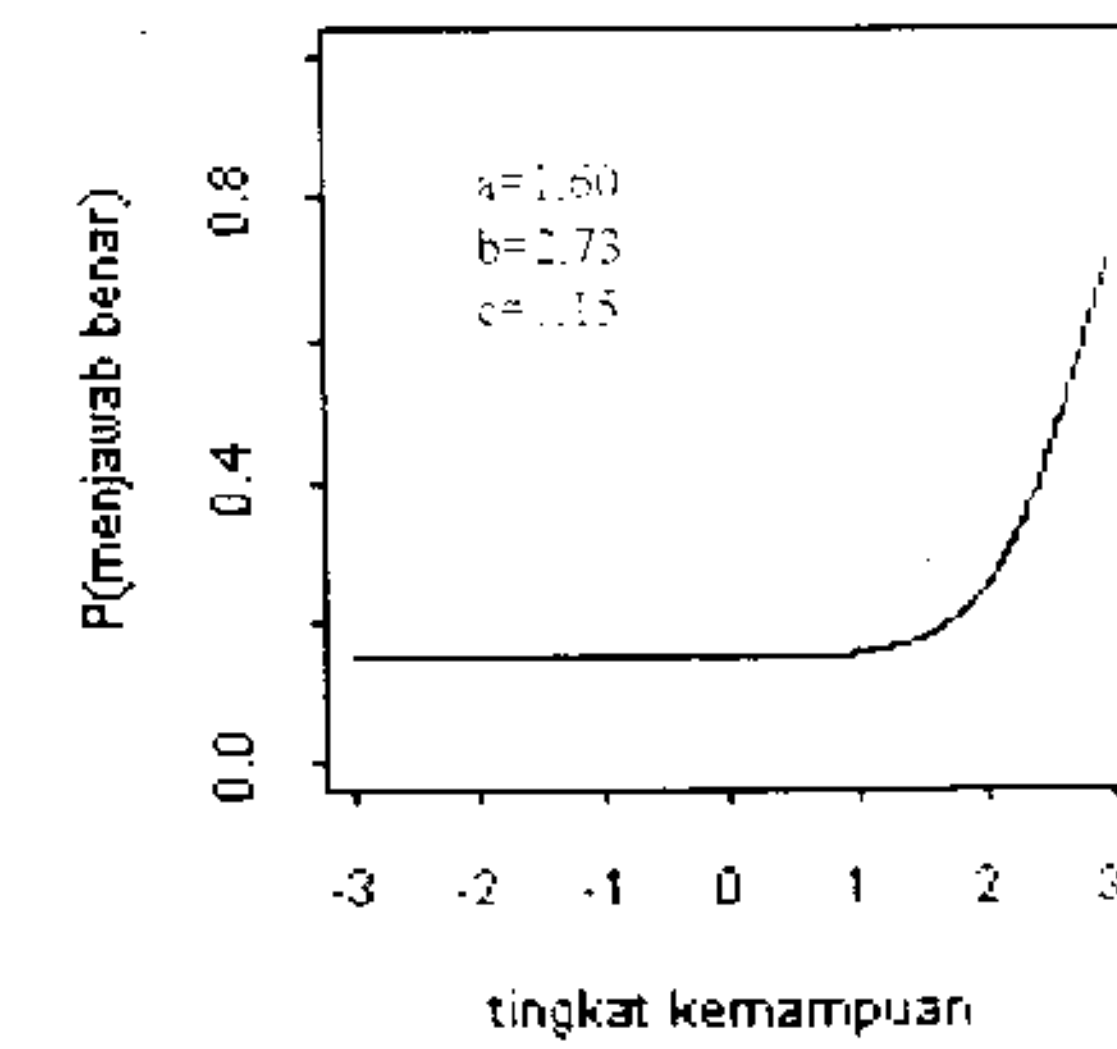
Gambar 21. Grafik Karakteristik Butir 21



Gambar 22. Grafik Karakteristik Butir 22

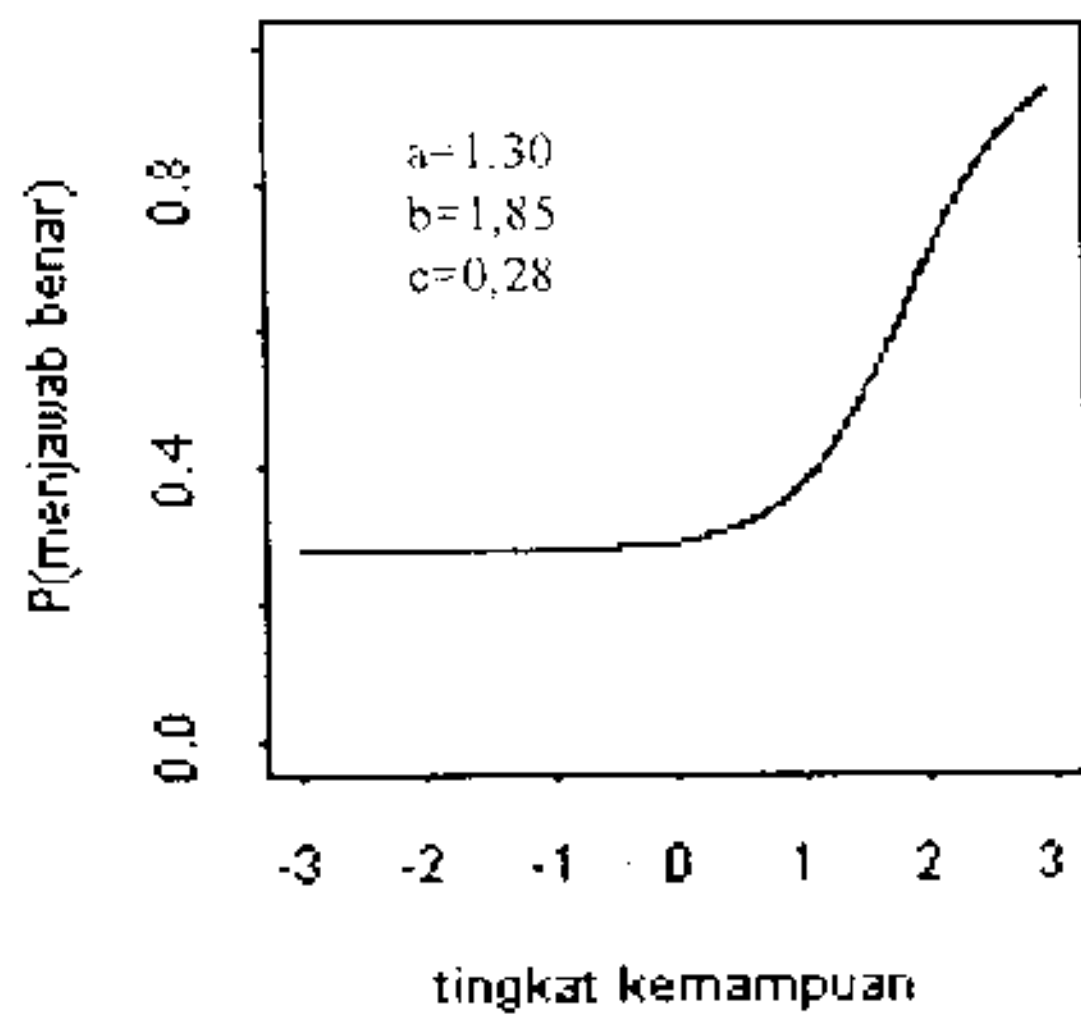


Gambar 23. Grafik Karakteristik Butir 23

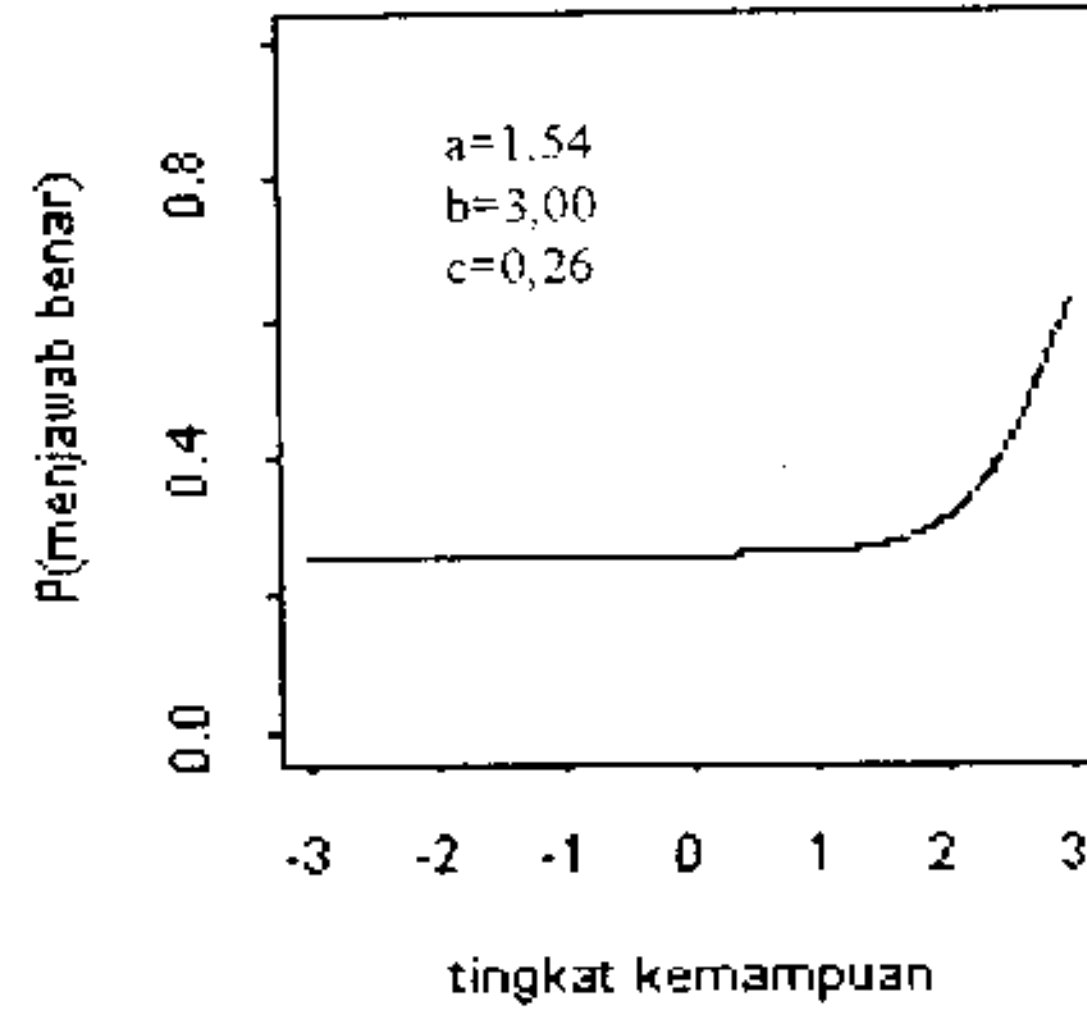


Gambar 24. Grafik Karakteristik Butir 24

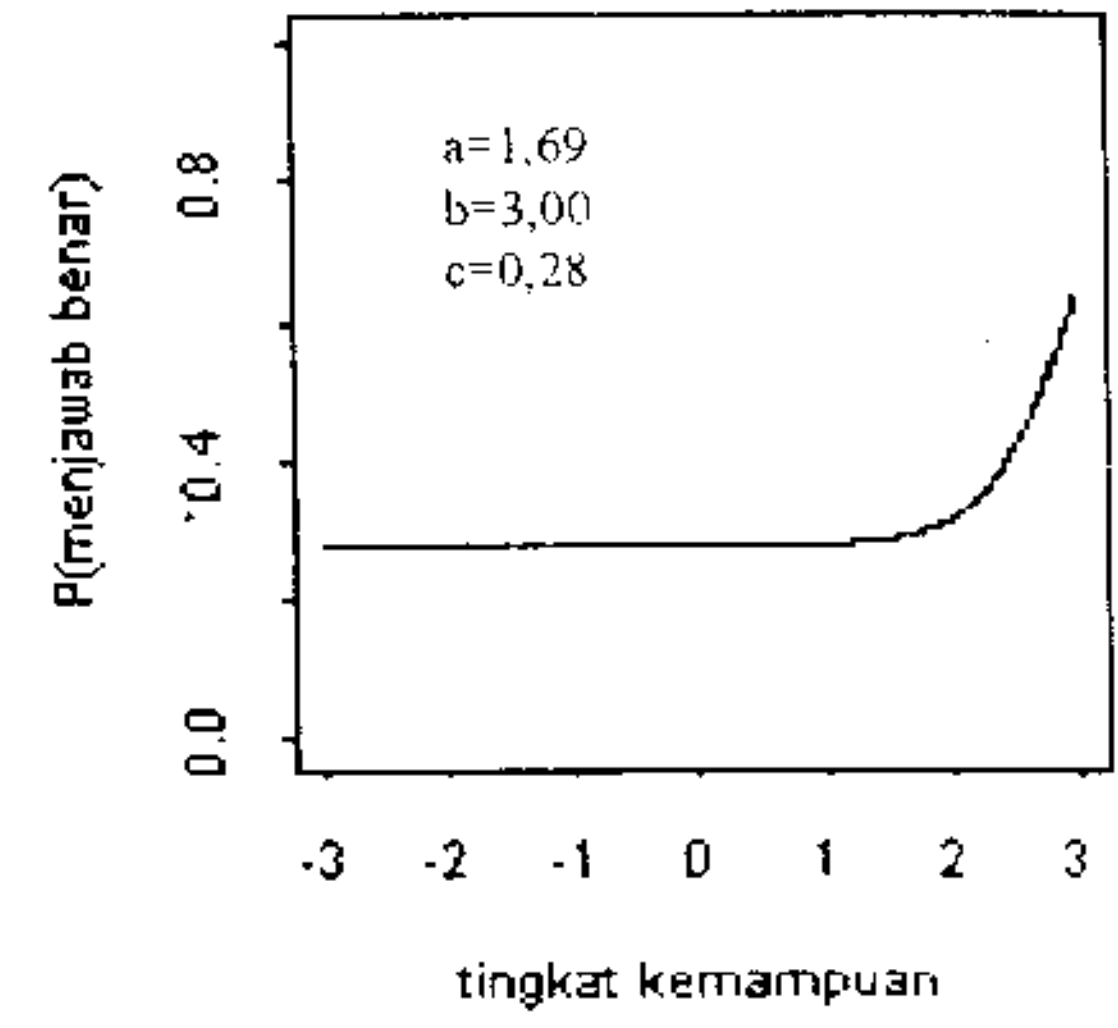




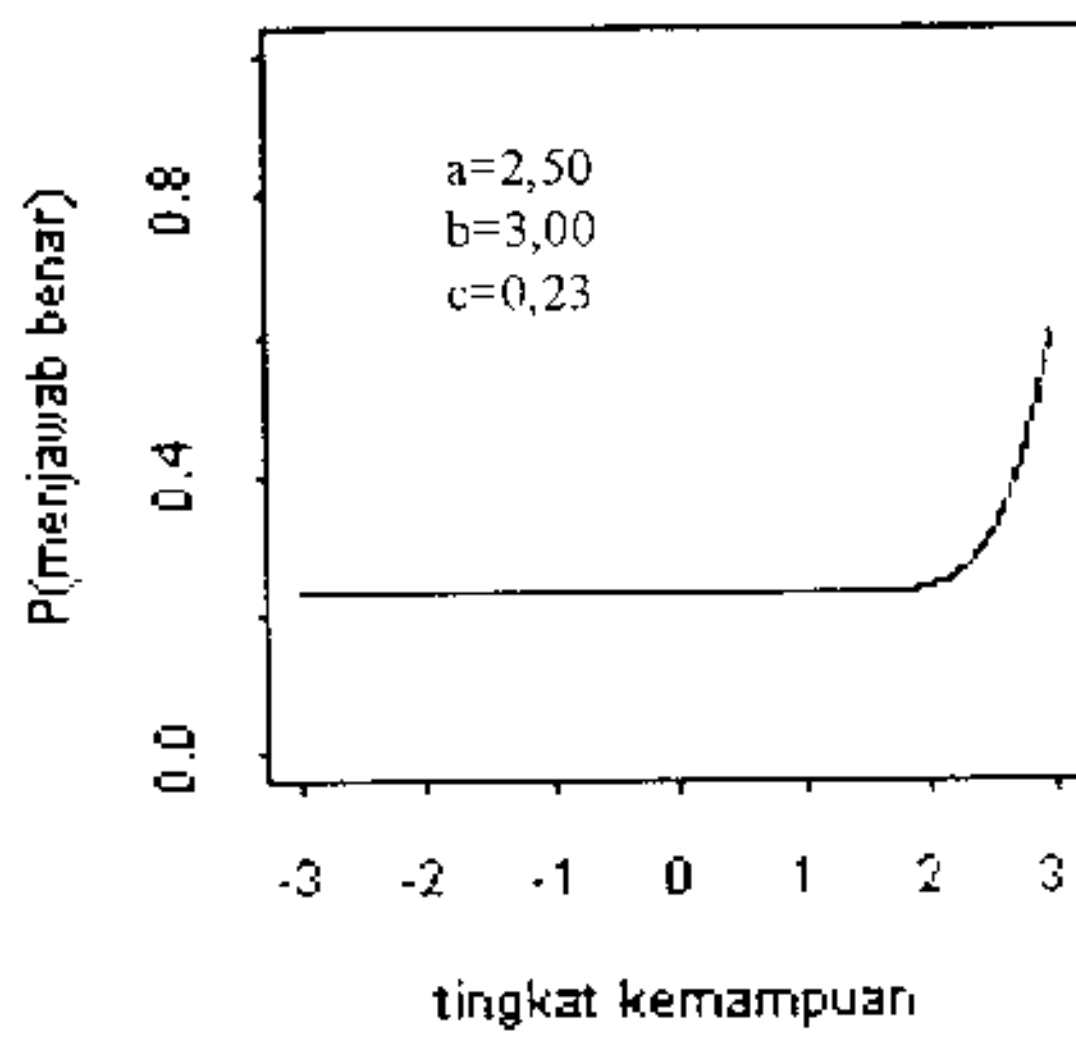
Gambar 25. Grafik Karakteristik Butir 25



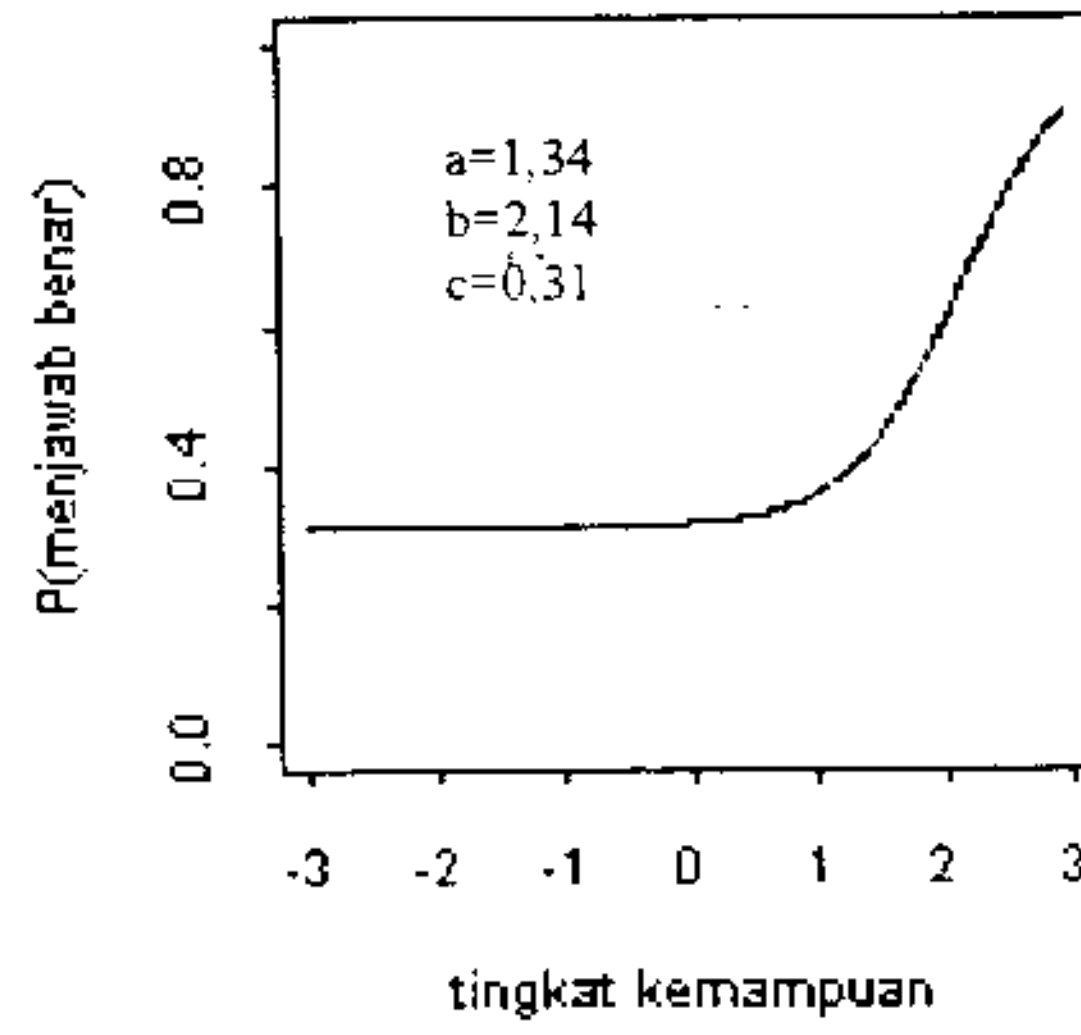
Gambar 26. Grafik Karakteristik Butir 26



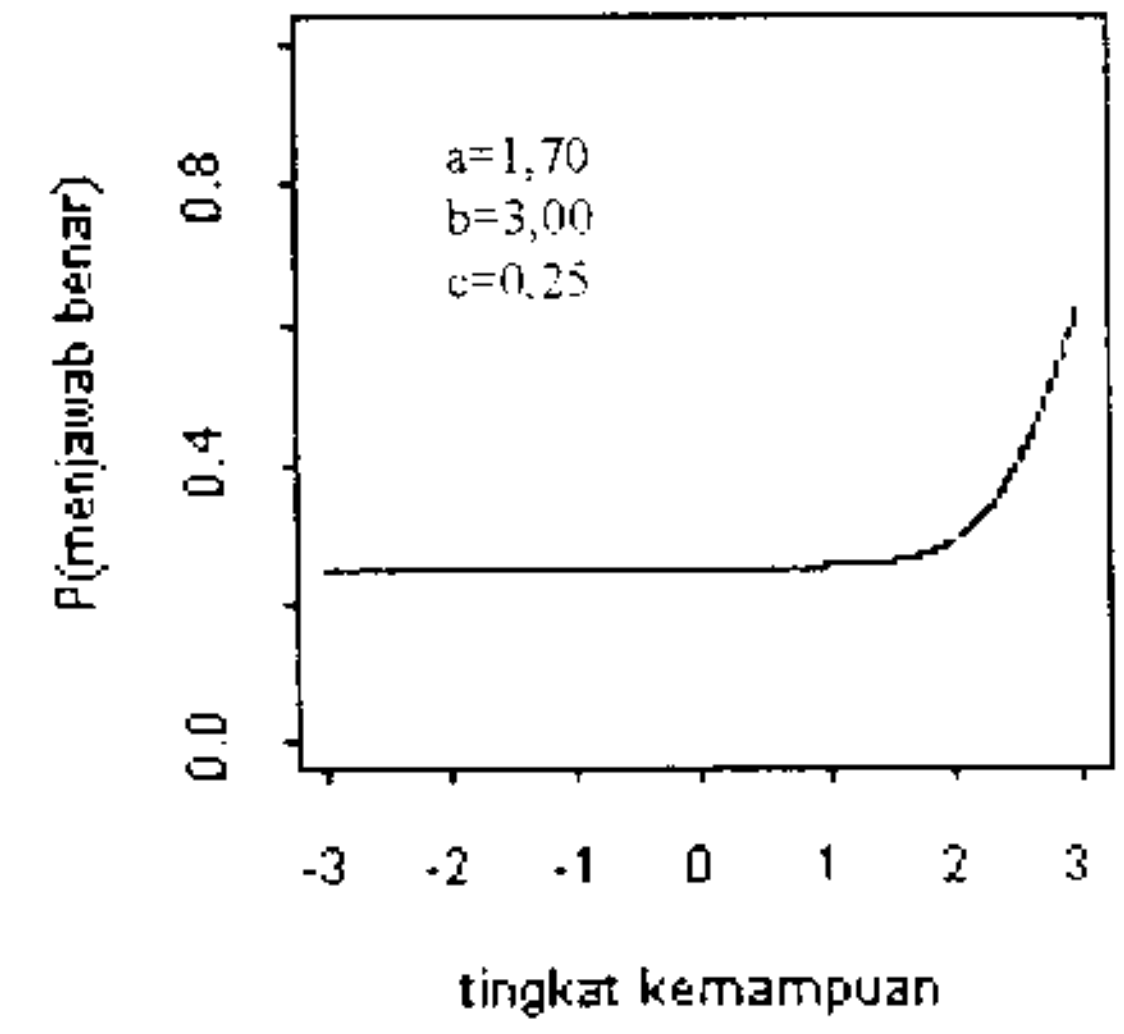
Gambar 27. Grafik Karakteristik Butir 27



Gambar 28. Grafik Karakteristik Butir 28



Gambar 29. Grafik Karakteristik Butir 29



Gambar 30. Grafik Karakteristik Butir 30

Gambar 6. Grafik Karakteristik Butir Soal Ujian Metode Statistika I (SATS4121) Masa Ujian 2002.1

## Lampiran 2.

Tabel 4. Sebaran Mahasiswa yang Menjawab Benar Sesuai Karakteristik Butir Soal dan Grade Nilai

No. Soal	Karakteristik Butir			Mahasiswa yang Menjawab Benar Sesuai Grade					Total
	a	b	c	A	B	C	D	E	
1	1,37	0,64	0,2	3	8	9	10	2	32
2	1,91	-0,79	0,17	3	10	18	18	8	57
3	1,36	-0,05	0,34	3	11	16	14	5	49
4	1,46	3,00	0,33	1	8	9	8	1	27
5	1,36	0,00	0,26	3	9	14	14	5	45
6	1,45	2,92	0,34	1	7	7	8	5	28
7	1,73	0,99	0,15	2	9	6	4	1	22
8	1,66	0,69	0,33	3	10	10	12	4	39
9	1,24	2,32	0,21	2	3	4	4	5	18
10	2,07	0,08	0,05	2	10	14	4	2	32
11	1,69	0,85	0,29	2	10	9	10	3	34
12	1,69	1,90	0,26	2	6	6	7	2	23
13	2,50	3,00	0,12	1	5	1	1	0	8
14	1,54	0,74	0,24	2	8	10	9	3	32
15	1,35	2,04	0,28	3	6	7	9	0	25
16	1,42	2,95	0,38	3	5	8	12	4	32
17	2,50	3,00	0,6	2	8	4	6	0	20
18	1,41	3,00	0,21	1	2	5	4	4	16
19	0,95	0,76	0,24	3	7	11	10	3	34
20	1,40	2,02	0,3	3	5	7	8	3	26
21	1,58	-0,69	0,19	3	10	15	18	9	55
22	1,60	3,00	0,23	0	2	4	5	6	17
23	2,50	3,00	0,25	1	4	6	7	1	19
24	1,60	2,73	0,15	2	1	2	5	1	11
25	1,30	1,85	0,28	1	6	10	6	3	26
26	1,54	3,00	0,26	1	3	7	7	1	19
27	1,69	3,00	0,28	1	4	3	9	4	21
28	2,50	3,00	0,23	3	1	4	6	3	17
29	1,34	2,14	0,31	2	7	8	9	1	27
30	1,70	3,00	0,25	1	2	5	8	3	19

Tabel 5. Peluang Menjawab Benar Mahasiswa dalam Setiap Butir Soal Berdasarkan Tingkat Kemampuannya

Mhs.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\theta$	-0.623	-0.789	-0.183	-1.142	-0.406	-0.521	-0.091	-0.095	-1.267	-0.005	-0.522	-0.712	-0.493	-0.197	-0.508	-0.119	1.152	0.046
No. Soal	P(t1)	P(t2)	P(t3)	P(t4)	P(t5)	P(t6)	P(t7)	P(t8)	P(t9)	P(t10)	P(t11)	P(t12)	P(t13)	P(t14)	P(t15)	P(t16)	P(t17)	P(t18)
1	0.240	0.228	0.303	0.212	0.264	0.264	0.323	0.375	0.209	0.346	0.250	0.233	0.253	0.300	0.252	0.317	0.813	0.360
2	0.696	0.588	0.899	0.373	0.816	0.757	0.923	0.956	0.317	0.940	0.756	0.639	0.772	0.895	0.764	0.916	0.998	0.949
3	0.455	0.423	0.583	0.379	0.510	0.479	0.616	0.687	0.370	0.649	0.478	0.436	0.486	0.578	0.482	0.606	0.952	0.668
4	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.337	0.330
5	0.402	0.363	0.553	0.309	0.468	0.431	0.592	0.671	0.297	0.628	0.430	0.379	0.439	0.547	0.435	0.580	0.952	0.650
6	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.341	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.348	0.341
7	0.157	0.154	0.176	0.152	0.164	0.160	0.183	0.206	0.151	0.193	0.160	0.156	0.161	0.175	0.160	0.181	0.672	0.199
8	0.346	0.340	0.382	0.334	0.359	0.351	0.396	0.435	0.333	0.412	0.351	0.343	0.353	0.380	0.352	0.392	0.856	0.423
9	0.212	0.211	0.214	0.211	0.212	0.212	0.215	0.217	0.210	0.216	0.212	0.211	0.212	0.214	0.212	0.215	0.271	0.216
10	0.124	0.093	0.320	0.063	0.196	0.153	0.387	0.538	0.058	0.455	0.152	0.105	0.162	0.311	0.157	0.366	0.979	0.497
11	0.300	0.296	0.324	0.292	0.308	0.303	0.334	0.362	0.292	0.345	0.303	0.298	0.304	0.323	0.304	0.331	0.789	0.353
12	0.261	0.260	0.262	0.260	0.261	0.261	0.262	0.264	0.260	0.263	0.261	0.260	0.261	0.262	0.261	0.262	0.337	0.264
13	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
14	0.261	0.254	0.303	0.246	0.276	0.267	0.318	0.360	0.244	0.335	0.267	0.257	0.269	0.301	0.268	0.313	0.808	0.347
15	0.282	0.281	0.284	0.280	0.283	0.282	0.285	0.288	0.280	0.287	0.282	0.281	0.282	0.284	0.282	0.285	0.363	0.287
16	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.381	0.380	0.381	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.388	0.381
17	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260
18	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.217	0.210
19	0.315	0.298	0.378	0.274	0.342	0.326	0.395	0.435	0.268	0.413	0.326	0.306	0.330	0.375	0.328	0.389	0.737	0.424
20	0.301	0.301	0.304	0.300	0.302	0.302	0.305	0.307	0.300	0.306	0.302	0.301	0.302	0.304	0.302	0.304	0.379	0.306
21	0.630	0.540	0.835	0.374	0.742	0.685	0.865	0.912	0.331	0.889	0.684	0.582	0.699	0.830	0.691	0.856	0.994	0.901
22	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.235	0.230
23	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
24	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.151	0.150	0.151	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.162	0.151
25	0.283	0.282	0.288	0.281	0.285	0.284	0.290	0.295	0.281	0.292	0.284	0.282	0.284	0.288	0.284	0.289	0.407	0.293
26	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.266	0.260
27	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.234	0.230
28	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230
29	0.311	0.311	0.314	0.310	0.312	0.312	0.314	0.317	0.310	0.315	0.312	0.311	0.312	0.313	0.312	0.314	0.376	0.316
30	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.254	0.250
<b>Skor</b>	<b>8.816</b>	<b>8.464</b>	<b>9.962</b>	<b>7.891</b>	<b>9.341</b>	<b>9.054</b>	<b>10.246</b>	<b>10.868</b>	<b>7.753</b>	<b>10.526</b>	<b>9.052</b>	<b>8.621</b>	<b>9.122</b>	<b>9.920</b>	<b>9.085</b>	<b>10.158</b>	<b>14.984</b>	<b>10.698</b>

P(t<sub>i</sub>)=peluang mahasiswa i untuk menjawab benar setiap butir soal.



Tabel 5. (Sambungan)

Mhs.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
0	-0.234	-0.665	-1.081	-0.554	1.814	0.542	-0.792	-0.239	-1.104	1.127	1.925	1.331	-0.046	-1.112	-0.598	-0.367	-0.304	0.055	
No. Soal	P(t19)	P(t20)	P(t21)	P(t22)	P(t23)	P(t24)	P(t25)	P(t26)	P(t27)	P(t28)	P(t29)	P(t30)	P(t31)	P(t32)	P(t33)	P(t34)	P(t35)	P(t36)	
1	0.292	0.237	0.214	0.247	0.951	0.554	0.228	0.291	0.214	0.804	0.961	0.866	0.335	0.213	0.242	0.270	0.280	0.363	
2	0.883	0.670	0.404	0.738	1.000	0.989	0.586	0.882	0.392	0.998	1.000	0.999	0.932	0.388	0.712	0.833	0.859	0.950	
3	0.565	0.446	0.385	0.470	0.989	0.840	0.422	0.563	0.383	0.950	0.991	0.968	0.633	0.382	0.460	0.522	0.542	0.672	
4	0.330	0.330	0.330	0.330	0.363	0.331	0.330	0.330	0.330	0.336	0.373	0.340	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330
5	0.532	0.391	0.316	0.421	0.989	0.836	0.362	0.530	0.313	0.949	0.992	0.968	0.611	0.312	0.408	0.482	0.505	0.654	
6	0.340	0.340	0.340	0.340	0.381	0.342	0.340	0.340	0.340	0.348	0.393	0.353	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.341	
7	0.172	0.156	0.152	0.159	0.930	0.328	0.154	0.172	0.152	0.657	0.949	0.770	0.188	0.152	0.158	0.165	0.168	0.200	
8	0.376	0.344	0.334	0.349	0.973	0.595	0.340	0.375	0.334	0.848	0.980	0.905	0.404	0.334	0.347	0.362	0.368	0.425	
9	0.214	0.211	0.211	0.212	0.411	0.228	0.211	0.213	0.211	0.268	0.448	0.297	0.215	0.211	0.212	0.213	0.213	0.216	
10	0.287	0.115	0.066	0.143	0.998	0.844	0.092	0.284	0.065	0.977	0.999	0.989	0.422	0.064	0.130	0.214	0.246	0.505	
11	0.320	0.299	0.293	0.302	0.958	0.495	0.296	0.319	0.293	0.778	0.969	0.857	0.339	0.292	0.301	0.310	0.314	0.355	
12	0.262	0.260	0.260	0.261	0.584	0.275	0.260	0.262	0.260	0.332	0.642	0.380	0.263	0.260	0.261	0.261	0.261	0.264	
13	0.120	0.120	0.120	0.120	0.126	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.129	0.121	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	
14	0.296	0.259	0.246	0.265	0.957	0.525	0.254	0.295	0.246	0.799	0.967	0.867	0.327	0.246	0.262	0.280	0.287	0.349	
15	0.284	0.281	0.281	0.282	0.548	0.302	0.281	0.284	0.281	0.359	0.592	0.398	0.286	0.281	0.282	0.283	0.283	0.287	
16	0.380	0.380	0.380	0.380	0.418	0.382	0.380	0.380	0.380	0.388	0.429	0.392	0.380	0.380	0.380	0.380	0.380	0.381	
17	0.260	0.260	0.260	0.260	0.265	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.268	0.261	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	
18	0.210	0.210	0.210	0.210	0.246	0.211	0.210	0.210	0.210	0.216	0.257	0.221	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	
19	0.369	0.310	0.278	0.322	0.883	0.555	0.298	0.368	0.276	0.730	0.899	0.784	0.404	0.276	0.317	0.347	0.357	0.426	
20	0.303	0.301	0.300	0.302	0.565	0.320	0.301	0.303	0.300	0.375	0.610	0.414	0.305	0.300	0.301	0.302	0.303	0.307	
21	0.816	0.608	0.399	0.667	0.999	0.972	0.539	0.814	0.389	0.994	0.999	0.996	0.878	0.386	0.644	0.760	0.788	0.904	
22	0.230	0.230	0.230	0.230	0.259	0.231	0.230	0.230	0.230	0.235	0.269	0.238	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	
23	0.250	0.250	0.250	0.250	0.255	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.258	0.251	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	
24	0.150	0.150	0.150	0.150	0.215	0.152	0.150	0.150	0.150	0.161	0.236	0.169	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.151	
25	0.287	0.283	0.281	0.283	0.627	0.318	0.282	0.287	0.281	0.401	0.671	0.454	0.291	0.281	0.283	0.285	0.286	0.293	
26	0.260	0.260	0.260	0.260	0.292	0.261	0.260	0.260	0.260	0.265	0.302	0.269	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	
27	0.230	0.230	0.230	0.230	0.255	0.231	0.230	0.230	0.230	0.234	0.263	0.236	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	
28	0.230	0.230	0.230	0.230	0.235	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.238	0.231	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	
29	0.313	0.311	0.310	0.312	0.532	0.328	0.311	0.313	0.310	0.373	0.572	0.405	0.315	0.310	0.311	0.312	0.313	0.316	
30	0.250	0.250	0.250	0.250	0.274	0.251	0.250	0.250	0.250	0.253	0.282	0.256	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	
Skor	9.812	8.723	7.971	8.975	17.476	12.556	8.458	9.798	7.940	14.889	17.937	15.653	10.391	7.929	8.873	9.443	9.614	10.729	



Tabel 5 (Sambungan)

Mhs.	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
$\theta$	-1.217	0.546	0.931	-0.904	0.419	0.776	-0.571	-0.154	0.381	0.684	0.866	0.963	0.595	1.624	0.453	0.401	-0.924	1.179
No. Soal	P(t37)	P(t38)	P(t39)	P(t40)	P(t41)	P(t42)	P(t43)	P(t44)	P(t45)	P(t46)	P(t47)	P(t48)	P(t49)	P(t50)	P(t51)	P(t52)	P(t53)	P(t54)
1	0.210	0.556	0.729	0.221	0.499	0.662	0.245	0.309	0.482	0.482	0.702	0.743	0.578	0.926	0.514	0.491	0.220	0.822
2	0.338	0.989	0.997	0.511	0.984	0.995	0.728	0.907	0.982	0.993	0.996	0.997	0.991	1.000	0.986	0.983	0.498	0.999
3	0.373	0.841	0.924	0.405	0.803	0.896	0.466	0.593	0.790	0.876	0.913	0.929	0.854	0.983	0.813	0.797	0.403	0.955
4	0.330	0.332	0.334	0.330	0.331	0.333	0.330	0.330	0.331	0.332	0.333	0.334	0.332	0.351	0.331	0.331	0.330	0.337
5	0.302	0.837	0.923	0.341	0.797	0.895	0.416	0.565	0.784	0.874	0.912	0.928	0.851	0.983	0.808	0.791	0.338	0.955
6	0.340	0.342	0.345	0.340	0.341	0.343	0.340	0.340	0.341	0.343	0.344	0.345	0.342	0.366	0.342	0.341	0.340	0.349
7	0.151	0.329	0.536	0.153	0.282	0.443	0.158	0.178	0.270	0.393	0.496	0.556	0.351	0.885	0.294	0.276	0.153	0.688
8	0.333	0.597	0.774	0.337	0.542	0.704	0.348	0.386	0.527	0.661	0.746	0.787	0.619	0.955	0.556	0.535	0.337	0.865
9	0.210	0.228	0.250	0.211	0.224	0.239	0.212	0.214	0.223	0.234	0.245	0.252	0.230	0.357	0.225	0.223	0.211	0.275
10	0.060	0.846	0.955	0.079	0.779	0.925	0.138	0.341	0.756	0.899	0.944	0.959	0.867	0.996	0.799	0.768	0.077	0.981
11	0.292	0.497	0.684	0.294	0.448	0.605	0.302	0.327	0.435	0.560	0.651	0.700	0.518	0.930	0.460	0.442	0.294	0.800
12	0.260	0.275	0.303	0.260	0.270	0.288	0.261	0.262	0.269	0.282	0.296	0.307	0.277	0.490	0.271	0.270	0.260	0.342
13	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.123	0.120	0.120	0.120	0.120
14	0.245	0.527	0.714	0.250	0.471	0.639	0.264	0.307	0.455	0.594	0.683	0.729	0.550	0.932	0.485	0.463	0.250	0.818
15	0.280	0.303	0.332	0.281	0.297	0.317	0.282	0.285	0.296	0.311	0.325	0.336	0.305	0.479	0.298	0.296	0.281	0.367
16	0.380	0.382	0.385	0.380	0.381	0.383	0.380	0.380	0.381	0.383	0.384	0.385	0.382	0.405	0.382	0.381	0.380	0.389
17	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.262	0.260	0.260	0.260	0.260
18	0.210	0.211	0.214	0.210	0.211	0.213	0.210	0.210	0.211	0.212	0.213	0.214	0.212	0.233	0.211	0.211	0.210	0.217
19	0.271	0.556	0.673	0.289	0.519	0.626	0.320	0.383	0.509	0.598	0.654	0.683	0.571	0.849	0.529	0.514	0.288	0.744
20	0.300	0.320	0.349	0.301	0.315	0.335	0.301	0.304	0.314	0.328	0.342	0.352	0.323	0.496	0.317	0.315	0.301	0.383
21	0.347	0.972	0.990	0.480	0.961	0.985	0.658	0.845	0.957	0.980	0.988	0.991	0.975	0.998	0.964	0.959	0.470	0.995
22	0.230	0.231	0.233	0.230	0.231	0.232	0.230	0.230	0.231	0.231	0.232	0.233	0.231	0.248	0.231	0.231	0.230	0.235
23	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.252	0.250	0.250	0.250	0.250
24	0.150	0.152	0.156	0.150	0.152	0.154	0.150	0.150	0.151	0.153	0.155	0.157	0.153	0.190	0.152	0.152	0.150	0.162
25	0.281	0.318	0.364	0.282	0.309	0.341	0.283	0.288	0.307	0.331	0.353	0.369	0.322	0.553	0.311	0.308	0.282	0.413
26	0.260	0.261	0.263	0.260	0.261	0.262	0.260	0.260	0.261	0.262	0.263	0.264	0.261	0.279	0.261	0.261	0.260	0.266
27	0.230	0.231	0.232	0.230	0.230	0.231	0.230	0.230	0.230	0.231	0.232	0.232	0.231	0.244	0.231	0.230	0.230	0.234
28	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.232	0.230	0.230	0.230	0.230
29	0.310	0.328	0.352	0.311	0.324	0.340	0.311	0.314	0.322	0.334	0.346	0.354	0.330	0.473	0.325	0.323	0.311	0.380
30	0.250	0.251	0.252	0.250	0.250	0.251	0.250	0.250	0.250	0.251	0.252	0.252	0.251	0.264	0.250	0.250	0.250	0.254
<b>Skor</b>	<b>7.804</b>	<b>12.572</b>	<b>14.122</b>	<b>8.248</b>	<b>12.073</b>	<b>13.498</b>	<b>8.935</b>	<b>10.050</b>	<b>11.926</b>	<b>13.126</b>	<b>13.862</b>	<b>14.250</b>	<b>12.768</b>	<b>16.734</b>	<b>12.205</b>	<b>12.003</b>	<b>8.213</b>	<b>15.087</b>



Tabel 5 (Sambungan)

Mhs.	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
0	-0.446	-0.812	1.388	-1.111	-0.356	-1.223	-0.210	2.687	0.212	0.541	0.584	-0.012	0.311	-0.084	-0.221	-0.934	0.859	-0.207	-0.391	2.056
No. Soal	P(t55)	P(t56)	P(t57)	P(t58)	P(t59)	P(t60)	P(t61)	P(t62)	P(t63)	P(t64)	P(t65)	P(t66)	P(t67)	P(t68)	P(t69)	P(t70)	P(t71)	P(t72)	P(t73)	P(t74)
1	0.259	0.226	0.880	0.213	0.272	0.210	0.297	0.993	0.415	0.553	0.573	0.344	0.453	0.325	0.295	0.220	0.699	0.298	0.267	0.971
2	0.796	0.572	0.999	0.388	0.838	0.335	0.891	1.000	0.969	0.989	0.991	0.939	0.977	0.924	0.887	0.492	0.996	0.892	0.823	1.000
3	0.499	0.419	0.971	0.382	0.525	0.373	0.573	0.999	0.731	0.839	0.851	0.646	0.766	0.619	0.569	0.401	0.912	0.574	0.514	0.994
4	0.330	0.330	0.342	0.330	0.330	0.330	0.330	0.541	0.331	0.331	0.332	0.330	0.331	0.330	0.330	0.330	0.333	0.330	0.330	0.389
5	0.455	0.358	0.972	0.313	0.486	0.301	0.542	0.999	0.719	0.836	0.848	0.625	0.758	0.595	0.538	0.336	0.911	0.543	0.473	0.994
6	0.340	0.340	0.355	0.340	0.340	0.340	0.340	0.579	0.341	0.342	0.342	0.340	0.341	0.340	0.340	0.340	0.344	0.340	0.340	0.411
7	0.162	0.154	0.797	0.152	0.166	0.151	0.174	0.994	0.227	0.327	0.346	0.192	0.250	0.184	0.173	0.153	0.492	0.174	0.164	0.964
8	0.356	0.339	0.917	0.334	0.363	0.333	0.379	0.998	0.468	0.595	0.614	0.411	0.501	0.398	0.377	0.337	0.742	0.379	0.360	0.986
9	0.212	0.211	0.306	0.211	0.213	0.210	0.214	0.750	0.219	0.228	0.230	0.216	0.221	0.215	0.214	0.211	0.244	0.214	0.213	0.497
10	0.179	0.090	0.991	0.064	0.219	0.060	0.302	1.000	0.634	0.844	0.862	0.450	0.709	0.392	0.295	0.076	0.943	0.304	0.203	0.999
11	0.306	0.296	0.874	0.292	0.311	0.292	0.322	0.996	0.387	0.495	0.514	0.344	0.413	0.335	0.321	0.294	0.648	0.322	0.309	0.978
12	0.261	0.260	0.398	0.260	0.261	0.260	0.262	0.930	0.266	0.275	0.276	0.263	0.268	0.262	0.262	0.260	0.295	0.262	0.261	0.710
13	0.120	0.120	0.121	0.120	0.120	0.120	0.120	0.304	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.136
14	0.273	0.253	0.883	0.246	0.281	0.244	0.299	0.995	0.394	0.525	0.545	0.334	0.428	0.320	0.297	0.250	0.680	0.299	0.278	0.977
15	0.282	0.281	0.411	0.281	0.283	0.280	0.284	0.866	0.291	0.302	0.305	0.286	0.293	0.285	0.284	0.281	0.325	0.284	0.283	0.645
16	0.380	0.380	0.394	0.380	0.380	0.380	0.380	0.596	0.381	0.382	0.382	0.380	0.381	0.380	0.380	0.380	0.384	0.380	0.380	0.445
17	0.260	0.260	0.261	0.260	0.260	0.260	0.260	0.415	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.260	0.273
18	0.210	0.210	0.222	0.210	0.210	0.210	0.210	0.455	0.211	0.211	0.212	0.210	0.211	0.210	0.210	0.210	0.213	0.210	0.210	0.275
19	0.336	0.297	0.798	0.276	0.349	0.270	0.373	0.967	0.464	0.555	0.568	0.411	0.490	0.396	0.371	0.287	0.651	0.373	0.344	0.916
20	0.302	0.301	0.427	0.300	0.302	0.300	0.303	0.880	0.309	0.320	0.322	0.306	0.312	0.305	0.303	0.301	0.342	0.304	0.302	0.664
21	0.722	0.528	0.997	0.386	0.765	0.345	0.825	1.000	0.934	0.971	0.974	0.887	0.949	0.867	0.821	0.466	0.988	0.826	0.749	0.999
22	0.230	0.230	0.239	0.230	0.230	0.230	0.230	0.460	0.230	0.231	0.231	0.230	0.231	0.230	0.230	0.230	0.232	0.230	0.230	0.285
23	0.250	0.250	0.251	0.250	0.250	0.250	0.250	0.407	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.263
24	0.150	0.150	0.172	0.150	0.150	0.150	0.150	0.549	0.151	0.152	0.153	0.150	0.151	0.150	0.150	0.150	0.155	0.150	0.150	0.267
25	0.284	0.282	0.471	0.281	0.285	0.281	0.287	0.903	0.299	0.318	0.321	0.291	0.303	0.290	0.287	0.282	0.352	0.288	0.285	0.722
26	0.260	0.260	0.271	0.260	0.260	0.260	0.260	0.486	0.260	0.261	0.261	0.260	0.261	0.260	0.260	0.260	0.263	0.260	0.260	0.317
27	0.230	0.230	0.237	0.230	0.230	0.230	0.230	0.453	0.230	0.231	0.231	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.232	0.230	0.230	0.278
28	0.230	0.230	0.231	0.230	0.230	0.230	0.230	0.391	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.244
29	0.312	0.311	0.416	0.310	0.312	0.310	0.313	0.845	0.319	0.328	0.330	0.315	0.321	0.314	0.313	0.311	0.346	0.313	0.312	0.621
30	0.250	0.250	0.257	0.250	0.250	0.250	0.250	0.466	0.250	0.251	0.251	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.252	0.250	0.250	0.296
<b>Skor</b>	<b>9.239</b>	<b>8.418</b>	<b>15.862</b>	<b>7.930</b>	<b>9.473</b>	<b>7.798</b>	<b>9.882</b>	<b>22.217</b>	<b>11.289</b>	<b>12.552</b>	<b>12.724</b>	<b>10.503</b>	<b>11.658</b>	<b>10.268</b>	<b>9.850</b>	<b>8.196</b>	<b>13.834</b>	<b>9.891</b>	<b>9.380</b>	<b>18.516</b>