

**TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)**

**ANALISIS KEUANGAN TERHADAP KELAYAKAN  
INVESTASI PEMBANGUNAN SISTEM PENYEDIAAN AIR  
BERSIH BERSAMA UNTUK YOGJAKARTA, SLEMAN DAN  
BANTUL DARI MATA AIR DI KABUPATEN MAGELANG**



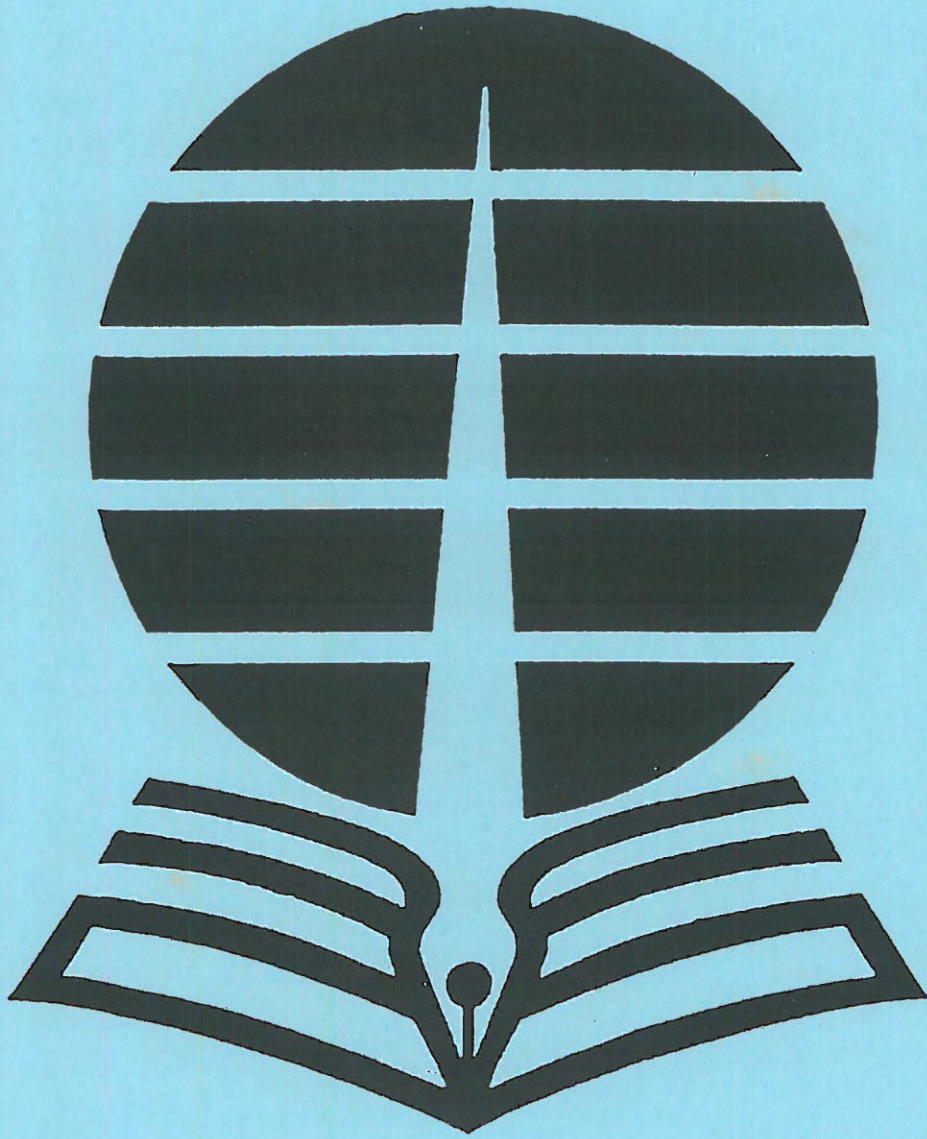
**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Magister Manajemen**

**Disusun Oleh :**

**RACHMAD YULIANTO**

**NIM. 014915918**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2010**





## ABSTRACTS

The clean water supply system in Special Territory of Yogyakarta (Daerah Istimewa Yogyakarta-DIY) utilizes the water resources such as spring water, surface water and groundwater. At 2015, it is estimated that there will be the shortage of water supply in the amount of 1.835 Liter/second (Lps) for cover Sleman PDAM or Regional Water Company (650 Lps), Yogyakarta PDAM (616 Lps), Bantul PDAM (569 Lps).

There are 2 (two) alternatives to cover that shortage. First alternative is to withdraw water from springs at Magelang District and second alternative is to build water treatment plant which take raw water from Progo River at Karangtalun then transport water to each reservoirs by pumping or gravity flow. This study don't include the second alternative, because the water treatment plant will be more efficient if it is built near to service areas which take raw water from Mataram Drainage. The second alternative will need investment more expensive to build the water distribution pipe system. After the direct measurement which take distance data and elevation data of springs at Magelang and reservoirs at Yogyakarta, it is known that it is possible to flow water from that springs to service area at Yogyakarta in spite of need pumping at the spring locations.

There also 2 (two) transmission pipe track alternatives. The A Alternative is that the water at Pisangan Spring (at elevation of +345 m) and at Gending Spring (+286 m) which both have the capacity of 1000 Liter/second will be pumped to reservoir at Blondo (+335 m), then flow by gravity to Yogyakarta through Sawitan (+285 m) and Karangtalun (+190 m). The B Alternative is that the water at the both springs will be pumped to reservoir at Blabak (+344 m), then be pumped again to Yogyakarta through Muntilan. Alternative B will be provided pressure release tank at elevation of +336 m before enter to Sleman. A computerized simulation model which is done by a EPANET computer program result in the optimum diameter of pipes, so can be counted the cost of investment and the cost of operation and maintenance.

The financial analysis of all alternatives will use three methods of investment policy analysis, i.e. Payback Period, Net Present Value (NPV), and Internal Rate of Return (IRR) at some condition of bulk water tariffs and percentage of water losses reduction per year which included PDAM's responsibilities. The best of alternatives is the B.4 Alternative (2.235 Liter/second) which is supplied in addition by Blambangan Spring (+350 m) and Semaren Spring (+494 m). At the weighted average cost of capital (WACC) is 12.67% and the percentage of water losses reduction is 0.8% per year, the NPV of the B.4 Alternative is Rp. -41.3 Billion at Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> bulk water tariff, will be increase to Rp. 97.9 Billion at Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup> and will be reduce to Rp. 7.9 Billion at the percentage of water losses reduction is 0.0% per year or the water losses is still at 32%

Keyword : investment, water supply



## ABSTRAK

Penyediaan air bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta saat ini dipenuhi dengan sumber air dari mata air, air permukaan dan air tanah. Pada tahun 2015 di diproyeksikan terjadi kekurangan air bersih sebesar 1.835 Liter/detik untuk memenuhi 3 (tiga) wilayah, yaitu : Sleman (650 Liter/detik), Yogyakarta (616 Liter/detik) dan Bantul (569 Liter/detik).

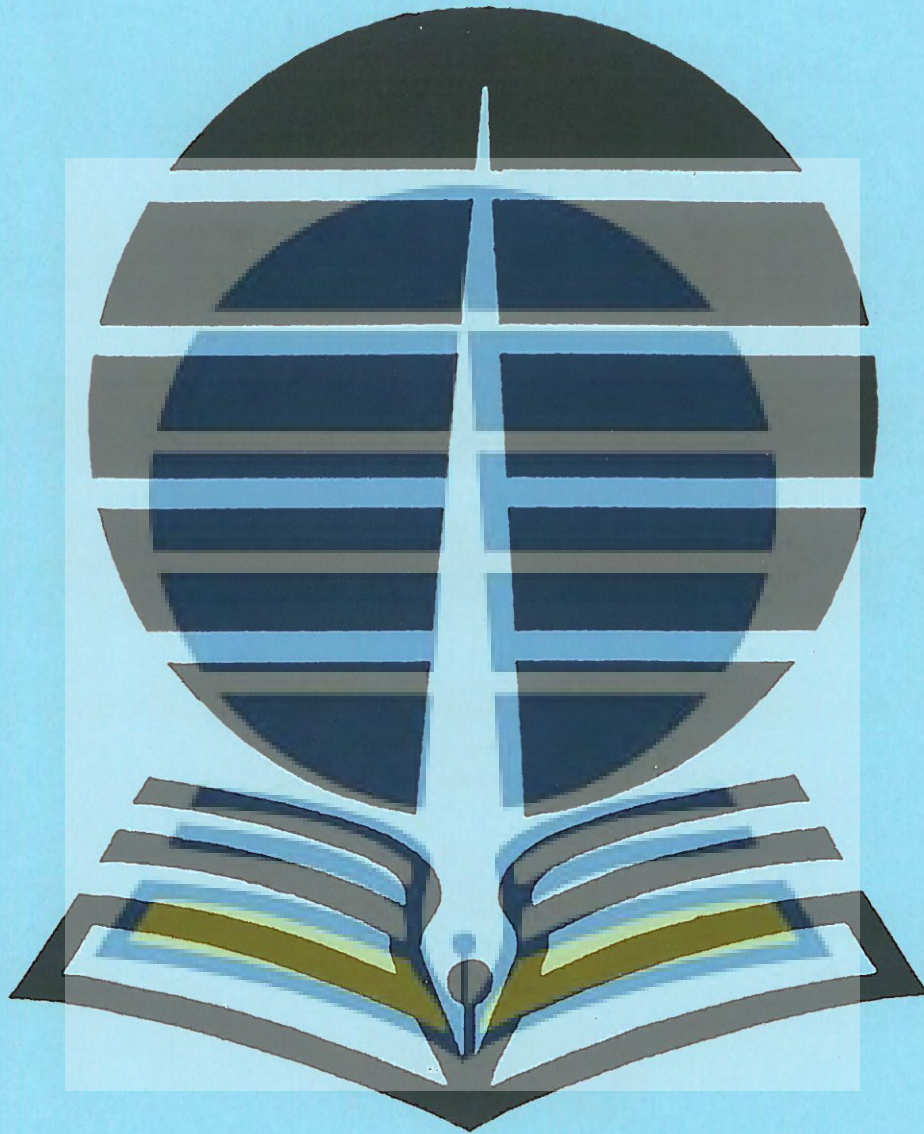
Untuk memenuhi kekurangan air bersih tersebut, terdapat 2 (dua) alternatif solusi, yaitu : Alternatif I adalah mengalirkan air bersih dari mata air yang berada di Kabupaten Magelang dan Alternatif II adalah membangun instalasi pengolahan air bersih dengan air baku dari Sungai Progo dengan *intake* di Karangtalun, kemudian mengalirkannya ke tiap-tiap reservoir dengan pemompaan dan/atau secara gravitasi. Dalam studi ini, Alternatif II tidak dimasukkan dalam lingkup penelitian. Pembangunan instalasi akan lebih layak jika mendekati daerah pelayanan dengan sumber air baku dari Selokan Mataram daripada pembangunan instalasi pengolahan air bersih terpusat di Karangtalun yang akan membutuhkan investasi sistem pipa distribusi yang lebih mahal. Setelah dilakukan pengukuran jalur yang meliputi data jarak dan ketinggian antara mata air di Magelang dan reservoir distribusi di Yogyakarta, diketahui adanya potensi yang sangat besar untuk mengalirkan air bersih dari mata air tersebut ke Yogyakarta, meskipun tetap diperlukan pemompaan di lokasi mata air yang berada pada ketinggian yang lebih rendah dibandingkan lingkungan sekitar.

Terdapat 2 (dua) alternatif jalur pengaliran. Alternatif A adalah dari mata air Pisangan (+345 m) dan mata air Gending (+286 m) yang keduanya masing-masing mempunyai kapasitas 1000 Liter/detik, air dipompa menuju reservoir di Blondo (+335 m), kemudian dialirkan secara gravitasi menuju Yogyakarta melalui Sawitan dan Karangtalun (+190 m). Alternatif B adalah dari kedua mata air, air dipompa menuju Reservoir di Blabak (+344 m), kemudian dipompa kembali menuju Yogyakarta melalui Muntilan dan dilengkapi Bak Pelepas Tekan pada elevasi +336 m. Dari hasil simulasi komputer dapat dihitung diameter pipa air bersih yang optimal untuk pengaliran air bersih, sehingga dapat dihitung nilai investasi yang dibutuhkan untuk pembangunannya dan juga diperhitungkan biaya operasionalnya.

Evaluasi keekonomian terhadap semua alternatif dilakukan berdasarkan nilai parameter – parameter ekonomi, yaitu : *Payback Periode*, *Net Present Value*, dan *Internal Rate of Return*, dan pada beberapa nilai harga jual air curah ke PDAM dan pada beberapa tingkat kebocoran air bersih saat pendistribusiannya yang menjadi tanggung jawab dari PDAM. Alternatif jalur pengaliran yang terpilih adalah Alternatif B.4 dengan penambahan suplai air bersih dari mata air Blambangan (+350 m) dan dari mata air Semaren (+494 m). Pada Alternatif B.4 yang terpilih diketahui bahwa pada kondisi nilai WACC 12,67%, nilai NPV-nya sangat dipengaruhi oleh prosentase penurunan kehilangan air per tahun dan tarif air curah, yaitu : pada penurunan kehilangan air 0,8% per tahun, nilai NPV pada tarif air curah Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> sebesar Rp. -41,3 M naik menjadi Rp. 97,9 M pada Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup> dan akan turun menjadi Rp. 7,9 M, jika tidak dicapai penurunan kehilangan air yang saat ini tingkat kehilangan air yang terjadi mencapai 32%.

Kata Kunci : Investasi







**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER**

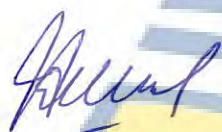
**Judul TAPM : Analisis Keuangan Terhadap Kelayakan Investasi  
Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama untuk  
Yogyakarta, Sleman dan Bantul dari Mata Air di Kabupaten  
Magelang**

Penyusun TAPM : **Rachmat Yulianto**  
NIM : 014915918  
Program : Magister Manajemen  
Hari, tanggal : Sabtu, 16 Januari 2009

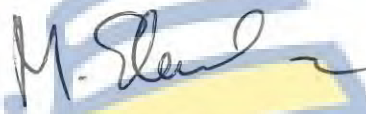
Menyetujui,

Pembimbing II :

Pembimbing I :




Dr. Nuraini Soleiman M.Ed.



Dr. Ir. Mahyus Ekananda Sitompul, MM, M.Si

Mengetahui,

Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. H. Udin S. Winataputra, MA.



**UNIVERSITAS TERBUKA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN**  
**PENGESAHAN**

Nama : **Rachmat Yulianto**

NIM : 014915918

Program Studi : Magister Manajemen

Judul TAPM : **Analisis Keuangan Terhadap Kelayakan Investasi  
Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama untuk  
Yogyakarta, Sleman dan Bantul dari Mata Air di Kabupaten  
Magelang**

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji Tesis Program  
Pascasarjana, Program Studi Magister Manajemen, Universitas Terbuka pada :

Hari, Tanggal : 16 Januari 2010

Waktu : pk 11.00 WIB

**Dan telah dinyatakan LULUS**

**PANITIA PENGUJI TESIS**

Ketua Komisi Penguji : Suciati, Ph.D

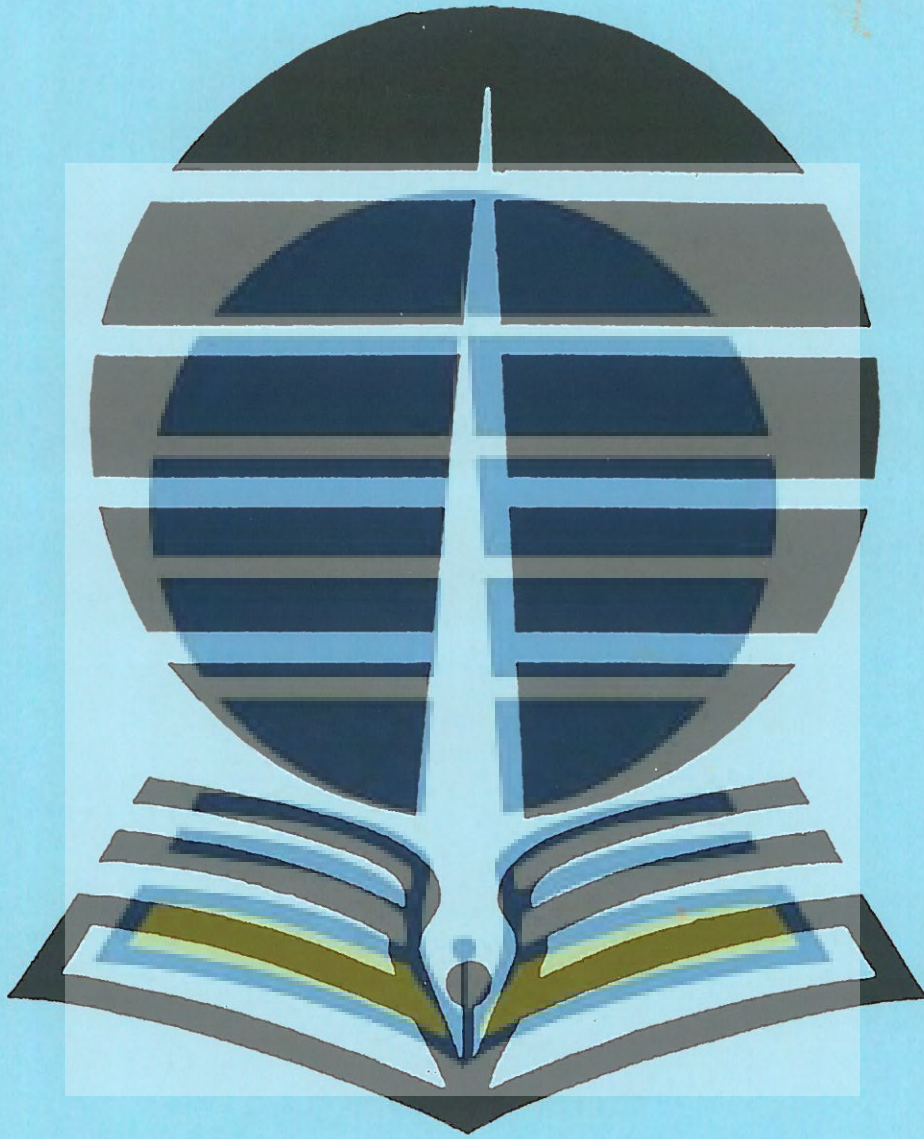
Penguji Ahli : Dr. Bambang Wiharto

Pembimbing I : Dr. Ir. Mahyus Ekananda Sitompul, MM, M.Si

Pembimbing II : Dr. Nuraini Soleiman M.Ed.









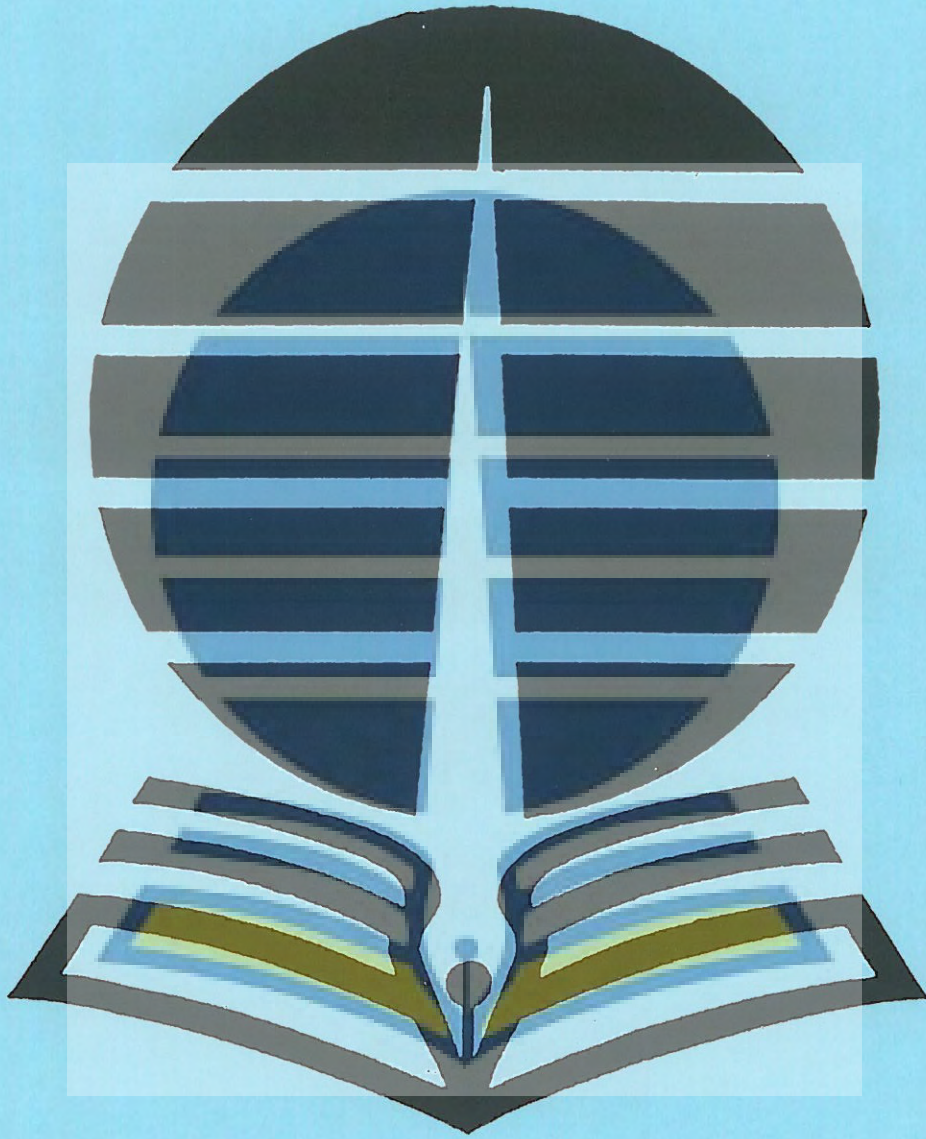
## KATA PENGANTAR

Penulis sangat bersyukur kepada Tuhan Allah yang telah memberkati dan menyertai penulis dalam menulis dan menyelesaikan tesis yang berjudul Analisa Keuangan Terhadap Kelayakan Investasi Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama untuk Yogyakarta, Sleman dan Bantul dari Mata Air di Kabupaten Magelang. Penulis berharap tesis ini dapat memberikan sedikit gambaran bila pemenuhan kebutuhan air bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta dipenuhi dengan pengaliran air dari mata air di Kabupaten Magelang.

Selama penyelesaian tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih ke banyak pihak yang telah membantu, di antaranya :

1. Anak-anak dan isteri yang telah setiap malam mendoakan penulis supaya pinter,
2. Bapak Dr. Ir. Mahyus Ekananda Sitompul, MM, M.Si dan Ibu Dr. Nuraini Soleiman yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun sistematika berpikir untuk penyelesaian tesis ini,
3. Bapak Supartomo dan staf Program Pascasarjana, Program Studi Magister Manajemen, Universitas Terbuka lainnya yang telah memberi semangat dan menjelaskan langkah-langkah dalam penyelesaian tesis,
4. Rekan-rekan se-angkatan tahun 2008.1 yang juga telah memberi semangat dengan berbagi informasi,
5. Rekan-rekan di PT Jababeka Infrastruktur yang telah membantu sehingga penulis dapat melakukan survey di lapangan, termasuk pengambilan data.







## DAFTAR ISI

Abstracts .....	i
Abstrak .....	ii
Lembar Persetujuan .....	iii
Lembar Pengesahan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
Daftar Dokumentasi .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Kegunaan Penelitian .....	8
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA : INVESTASI &amp; METODE PENILAIANNYA</b>	
A. Metode Penilaian Investasi .....	9
A.1. <i>Payback Period</i> .....	9
A.2. <i>Net Present Value (NPV)</i> .....	10
A.3. <i>Internal Rate of Return</i> .....	10
A.4. Perbandingan Antar Metode .....	10

B. Kebutuhan Air Bersih .....	12
C. Kehilangan Air .....	15
D. Partisipasi Sektor Swasta .....	19
D.1. Kontrak Pelayanan .....	20
D.2. Kontrak Pengelolaan .....	21
D.3. Kontrak Sewa ... ..	22
D.4. Kontrak <i>Build – Operate – Transfer</i> .....	23
D.5. Kontrak Konsesi. ....	25
D.6. Kontrak <i>Build – Own – Operate</i> .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	30
B. Prosedur Penggunaan Alat GPS .....	32
C. Prosedur Program Komputer Epanet .....	35
D. Perhitungan Kelayakan Investasi .....	38
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM MATA AIR DI KABUPATEN MAGELANG</b> .....	39
<b>BAB V ANALISA DATA</b>	
A. Penentuan Alternatif Jalur Pengaliran .....	44
B. Perhitungan Biaya Investasi .....	48
C. Perhitungan Proyeksi Aliran Kas .....	49
D. Paramater Kelayakan <i>Pay Back Period</i> .....	52
E. Paramater Kelayakan <i>Net Present Value</i> .....	53
F. Paramater Kelayakan <i>Internal Rate of Return</i> .....	54
G. Paramater Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.0706,-/m <sup>3</sup> .....	55



H. Tingkat Sensitifitas Alternatif B.4 .....	56
I. Aspek Manajerial Investasi Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih .....	59
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta .....	2
Gambar 1.2 Alternatif I : Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama Perkotaan Kartamantul dari Mata air di Kabupaten Magelang .....	4
Gambar 1.3. Alternatif II : Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama Perkotaan Kartamantul dari Air Permukaan (S. Progo) .....	5
Gambar1.4. Jalur Selokan Mataram dari Karangtalun .....	5
Gambar1.5. Diagram Alir Perumusan Masalah .....	6
Gambar 2.1 Kurva Kebutuhan Air per Orang : Hubungan Lineir dan Non – Linier .....	13
Gambar 2.2 Kurva Kebutuhan Air Bersih dari Kran Umum vs Sambungan Rumah .....	14
Gambar 2.3 ‘Lingkaran Setan’ dari Kehilangan Air .....	15
Gambar 2.4 ‘Lingkaran Berbudi Luhur’ dari Kehilangan Air .....	16
Gambar 2.5 Neraca Air yang menunjukkan komponen dari Kehilangan Air	17
Gambar 2.6 Alternatif Model Keterlibatan Sektor Swasta dalam Penyediaan Air .....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	31
Gambar 3.2 Alat GPS dan Gambar <i>Track</i> .....	33
Gambar 3.3 Hasil Pengukuran Jarak dan Elevasi dari Alat GPS .....	34
Gambar 3.4 Profil Elevasi dari Reservoir di Blondo ke Karangtalun .....	34
Gambar 3.5 Tampilan Program EPANET .....	35
Gambar 3.6 Hasil Simulasi Program EPANET .....	37
Gambar 3.7 Program Komputer EPANET .....	38
Gambar 4.1 Daerah Aliran Sungai Progo .....	39
Gambar 4.2 Dokumentasi Mata Air di Kabupaten Magelang .....	43



Gambar 5.1 ALTERNATIF A .....	45
Gambar 5.2 ALTERNATIF B .....	46
Gambar 5.3 Profil Elevasi dari Mata Air Pisangan ke Reservoir Blabak ....	47
Gambar 5.4 Profil Elevasi dari Blabak ke Reservoir Gemawang .....	48
Gambar 5.5 Lingkup Pengelolaan PDAM .....	59
Gambar 5.6 Kurva Investasi Infrastruktur .....	60
Gambar 5.7 Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,- /m <sup>3</sup> dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per Tahun & WACC 8,0 % -12,67% - 17,8% .....	63
Gambar 5.8 Nilai NPV dari Alternatif B.4 (Kapasitas 2.235 Lps & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 12,67% .....	64
Gambar 5.9 Nilai NPV dari Alternatif B.4 (Kapasitas 2.235 Lps & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 8,0%, 12,67% & 17,8%	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta	3
Tabel 2.1	Perbandingan Metode Penganggaran Modal	11
Table 2.2	Ciri-ciri Utama Pilihan Partisipasi Sektor Swasta untuk Penyediaan Air Bersih	29
Tabel 3.1	Prosedur Penggunaan Alat GPS	32
Tabel 3.2	Prosedur Simulasi Komputer EPANET	36
Tabel 4.1	Potensi Air Tanah di DAS Progo	40
Tabel 4.2	Potensi Mata Air Di Kabupaten Magelang	40
Tabel 4.3	Sistem Produksi di PDAM di Tahun 2001	42
Tabel 5.1	Perbedaan Alternatif A dan B	44
Tabel 5.2	Kapasitas per Alternatif	47
Tabel 5.3	Estimasi Biaya Investasi Masing-masing Alternatif	49
Tabel 5.4	Nilai Biaya Modal	49
Tabel 5.5	Asumsi pada Perhitungan Proyeksi <i>Cash Flow</i>	50
Tabel 5.6	Tarif Air Bersih PDAM untuk Kelompok Rumah Tangga (A1)	50
Tabel 5.7	Penurunan %-tase Kebocoran	51
Tabel 5.8	Nilai <i>Pay Back Period</i> tiap Alternatif per Tarif Air Curah	52
Tabel 5.9	Nilai <i>NPV</i> (x Rp.1.000.000,-) tiap Alternatif per Tarif Air Curah	53
Tabel 5.10	Nilai <i>IRR</i> tiap Alternatif per Tarif Air Curah	54
Tabel 5.11	Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,-/m <sup>3</sup>	55
Tabel 5.12	Kebutuhan Pipa pada Alternatif B.4	56
Tabel 5.13	Pengaruh Penurunan Kebocoran Air thd NPV pada Alt. B.4	57
Tabel 5.14	Tingkat Sensitivitas pada Alternatif B.4	58
Tabel 5.15	Biaya Satuan Investasi Bidang Infrastruktur	61
Tabel 5.16	Biaya Satuan Investasi Alternatif B.4	62
Tabel 5.17	Perbandingan Alternatif B.4 dengan Investasi di PDAM Kota Bandung (Pembangunan WTP Cimenteng)	62



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Track Magelang ke Yogyakarta (15 Oktober 2009)	73
Lampiran 2 : Profil Elevasi Berdasar Track dari Magelang ke Yogyakarta	81
Lampiran 2.1 : Profil Elevasi dari Mata Air Gending ke R. Blondo	81
Lampiran 2.2 : Profil Elevasi dari Mata Air Pisangan ke R. Blondo	82
Lampiran 2.3 : Profil Elevasi dari Mata Air Gending ke R. Blabak	82
Lampiran 2.4 : Profil Elevasi dari Mata Air Pisangan ke R. Blabak	83
Lampiran 2.5 : Profil Elevasi dari R. Blondo ke Karangtalun	83
Lampiran 2.6 : Profil Elevasi dari Karangtalun ke Reservoir Tambakrejo	84
Lampiran 2.7 : Profil Elevasi dari Karangtalun ke Reservoir Gemawang	84
Lampiran 2.8 : Profil Elevasi dari Karangtalun ke R. Tambak	85
Lampiran 2.9 : Profil Elevasi dari Blabak ke Reservoir Tambakrejo	85
Lampiran 2.10 : Profil Elevasi dari Blabak ke Reservoir Gemawang	86
Lampiran 2.11 : Profil Elevasi dari Blabak ke Reservoir Tambak	86
Lampiran 3 : Hasil Simulasi Epanet Alternatif A1 via Karangtalun	87
Lampiran 4 : Hasil Simulasi Epanet Alternatif A3 + Suplai ke Sleman 200 Lps	92
Lampiran 5 : Hasil Simulasi Epanet Alternatif B1 via Reservoir Blabak	96
Lampiran 6 : Hasil Simulasi Epanet Alternatif B3 via Reservoir Blabak + dari Blambangan (200 LPS)	100
Lampiran 7 : Hasil Simulasi Epanet Alternatif B4 via Reservoir Blabak + dari Blambangan + Semaren @ 200 Lps	103
Lampiran 8 : Daftar Harga Pipa PE 100	106
Lampiran 9 : Investasi Perpipaian Alternatif A.1 (Rp. 746,675,328,360.-)	107
Lampiran 10 : Investasi Perpipaian Alternatif A3 via Karangtalun + Suplai ke Sleman 200 Lps (Rp. 563,546,261,460.- )	107

Lampiran 11 : Investasi Perpipaan Alternatif B.1 via Reservoir Blabak (Rp. 751,361,389,740.-)	108
Lampiran 12 : Investasi Perpipaan Alternatif B3 via Reservoir Blabak + dari Mata Air Blambangan 200 Lps (Rp. 762,547,563,180.-)	108
Lampiran 13 : Investasi Perpipaan Alternatif B4 via Reservoir Blabak + dari Mata Air Blambangan + Semaren @ 200 LPS (Rp. 798,200,295,360)	109
Lampiran 14 : Tarif Air Bersih PDAM Sleman per 1 April 2007 (NOMOR : 5/PER.BUP/2006)	109
Lampiran 15 : Tarif Air Bersih PDAM Tirtamarta (Kota Yogyakarta) Per Juli 2009	110
Lampiran 16 : Tarif Air Bersih PDAM Bantul per Januari 2008	110
Lampiran 17 : Kurva Kinerja dari Pompa Ebara Tipe CSA_CNA	112
Lampiran 18 : Resume Pompa yang dibutuhkan	113
Lampiran 19 : Proyeksi <i>Cash Flow</i> Alternatif A.1 via Karangtalun	115
Lampiran 20 : Proyeksi <i>Cash Flow</i> Alternatif A.3 via Karangtalun + Suplai ke Sleman 200 Lps	117
Lampiran 21 : Proyeksi <i>Cash Flow</i> Alternatif B.1 via Reservoir Blabak	120
Lampiran 22 : Proyeksi <i>Cash Flow</i> Alternatif B.3 + Blambangan 200 Lps	123
Lampiran 23 : Proyeksi <i>Cash Flow</i> Alternatif B.4 + dari Mata Air Blambangan + Semaren @ 200 Lps	125
Lampiran 24 : Hasil Analisis Laboratorium Sampel Air dari Mata Air	128
Lampiran 25 : Resume Nilai Parameter Kelayakan	130
Lampiran 26 : Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.435,-/m <sup>3</sup>	132
Lampiran 27 : Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,-/m <sup>3</sup>	133
Lampiran 28 : Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.050,-/m <sup>3</sup>	134
Lampiran 29 : Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.460,-/m <sup>3</sup>	135
Lampiran 30 : Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.435,-/m <sup>3</sup> (70%) dengan Prosentase Penurunan Kebocoran	137

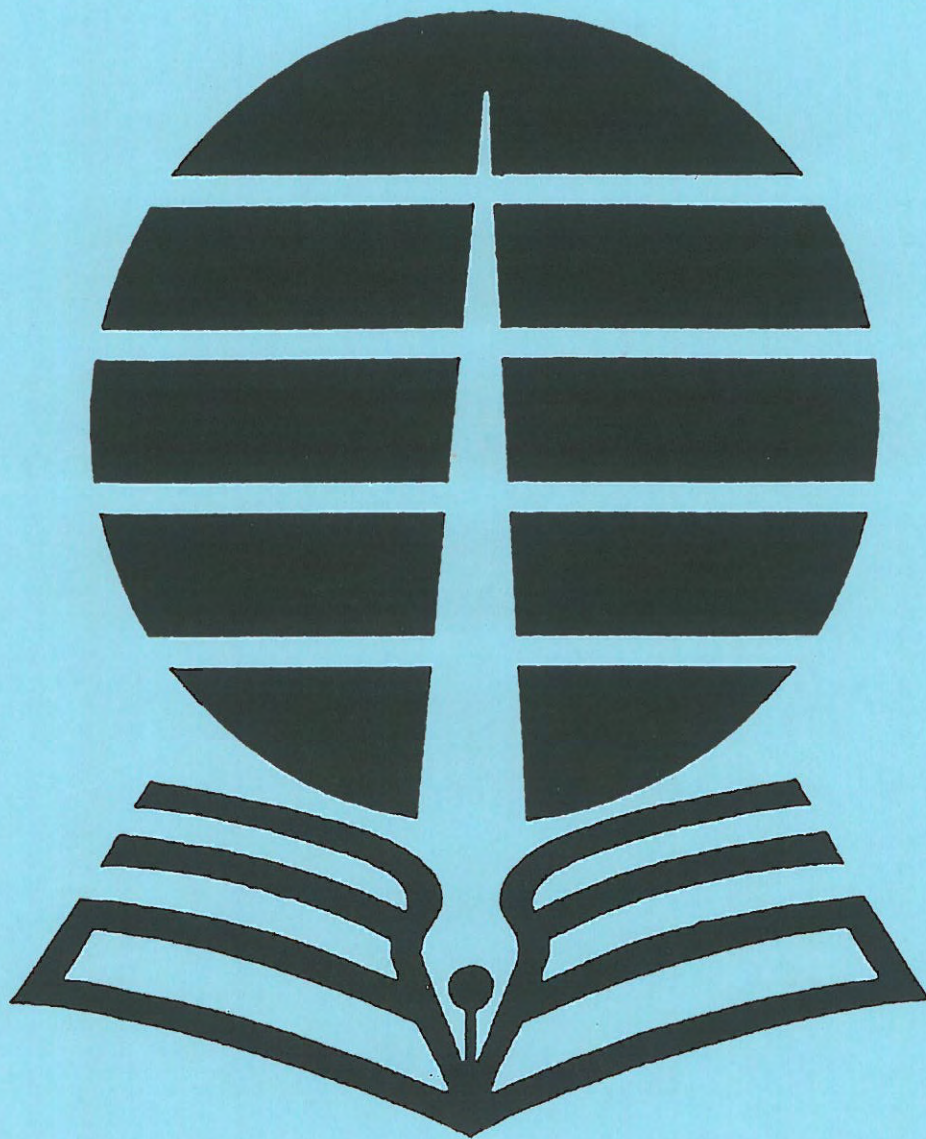


	0,0% s/d 1,2% per Tahun & WACC 12,67%	
Lampiran 31 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.435,-/m <sup>3</sup> (70%) dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per Tahun & WACC: 8,0 % -12,67% - 17,8%	138
Lampiran 32 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,0% s/d 1,2% per Tahun & WACC 12,67%	139
Lampiran 33 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per Tahun & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%	140
Lampiran 34 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.050,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,0% s/d 1,2% per tahun & WACC 12,67%	141
Lampiran 35 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.050,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per tahun & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%	142
Lampiran 36 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.460,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% 0,0% s/d 1,2% per tahun & WACC 12,67%	143
Lampiran 37 :	Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 2.460,- dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per tahun & WACC: 8,0 % -12,67% - 17,8%	144
Lampiran 38 :	Nilai NPV dari Alternatif B.4 (Kapasitas 2.235 Lps & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 12,67%	145
Lampiran 39 :	Nilai NPV dari Alternatif B.4 (Kapasitas 2.235 Lps & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 8,0%, 12,67% & 17,8%	146

## DAFTAR DOKUMENTASI

Dokumentasi 1 : Peta Magelang - Yogyakarta	148
Dokumentasi 2 : Lokasi Mata Air terhadap Daerah Pelayanan (Sleman, Yogyakarta, dan Bantul)	149
Dokumentasi 3 : Mata Air Pisangan	150
Dokumentasi 4 : Mata Air Pisangan dari Google Earth	151
Dokumentasi 5 : Mata Air Gending	151
Dokumentasi 6 : Mata Air Gending dari Google Earth	152
Dokumentasi 7 : Mata Air Blambangan	153
Dokumentasi 8 : Mata Air Blambangan dari Google Earth	153
Dokumentasi 9 : Mata Air Semaren	154
Dokumentasi 10 : Mata Air Semaren dari Google Earth	154
Dokumentasi 11 : Sungai Progo	155
Dokumentasi 12 : Karangtalun	156
Dokumentasi 13 : Reservoir Tanbak (PDAM Bantul)	157
Dokumentasi 14 : Reservoir Tambakrejo (PDAM Sleman)	158
Dokumentasi 15 : Reservoir Gemawang (PDAM Tirtamarta)	159
Dokumentasi 16 : Selokan Mataram	160
Dokumentasi 17 : PDAM Sleman (Unit Sidomoyo)	161
Dokumentasi 18 : PDAM Sleman (Unit Nogotirto)	162







## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. LATAR BELAKANG

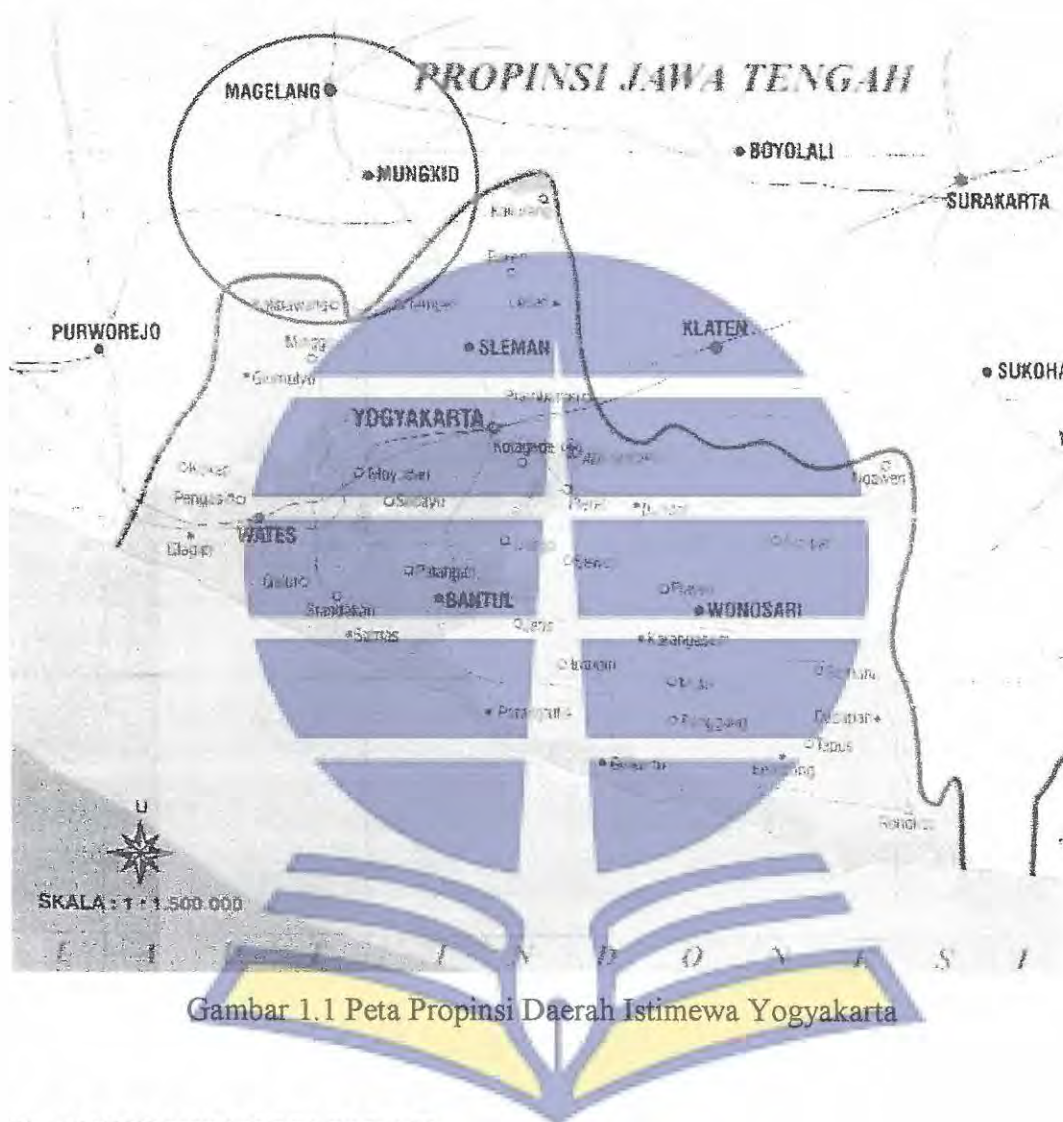
Kebutuhan dasar manusia salah satunya adalah air bersih yang langsung mempengaruhi kesehatan fisik manusia sehingga ketersediaan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan setiap waktu sangat diperlukan. Kebutuhan air bersih untuk masyarakat akan terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Di sisi lain, ketersediaan sumber air baku untuk dapat diolah menjadi air bersih akan terus menurun sehingga akan semakin sulit diperoleh dalam kuantitas dan kualitas yang dipersyaratkan.

Kebijakan penyediaan air bersih di Indonesia adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui peningkatan derajat kesehatan dengan pemenuhan air bersih dan lingkungan hidup secara layak yang memenuhi syarat kesehatan nasional. Penyediaan air bersih pada tahun 2015 sesuai yang telah ditetapkan pada *Millenium Development Goal* ditargetkan dapat melayani penduduk perkotaan sebesar 80% dengan kebutuhan air bersih 100 Liter/kapita/hari dan melayani penduduk pedesaan 40% dengan kebutuhan air bersih 60 Liter/kapita/hari.

Penyediaan air bersih di Yogyakarta dipenuhi dengan sumber air dari mata air, air permukaan dan air tanah. Pada tahun 2015 diproyeksikan terjadi kekurangan air bersih sebesar **2.328 Liter/detik** untuk memenuhi 5 (lima) wilayah, yaitu : Sleman, Yogyakarta, Bantul, Kulon Progo dan Gunung Kidul. Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terletak di sebelah selatan dari Kabupaten



Magelang sesuai gambar di bawah ini, dan diketahui bahwa terdapat banyak mata air di Kabupaten Magelang yang berpotensi dapat dipergunakan sebagai sumber air bagi pemenuhan kekurangan air bersih di Yogyakarta.



Gambar 1.1 Peta Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

## B. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana memenuhi kekurangan kebutuhan air bersih di Yogyakarta, Sleman dan Bantul (atau dapat disingkat Kartamantul) yang pada tahun perencanaan 2015 akan mengalami kekurangan air bersih sebesar **1.835 Liter/detik** sesuai tabel di bawah ini.

Pemenuhan kebutuhan tersebut dilakukan dengan mengalirkan air bersih dari mata air di Kabupaten Magelang yang secara topografi berada pada ketinggian yang lebih tinggi daripada Yogyakarta sehingga pengaliran dapat sebagian dilakukan secara gravitasi. Adapun jalur perpipaan dapat melalui Muntilan (sisi timur) atau melalui Karangtalun (sisi barat) yang keduanya mempunyai pola ketinggian yang berbeda.

Dengan pertimbangan jalur pengaliran air bersih tersebut, pemenuhan air bersih hanya distudi untuk 3 wilayah saja, sedangkan untuk wilayah Kulon Progo dan Gunung Kidul tidak dilakukan, karena jarak yang terlalu jauh yang akan menyebabkan nilai investasi yang terlalu tinggi.

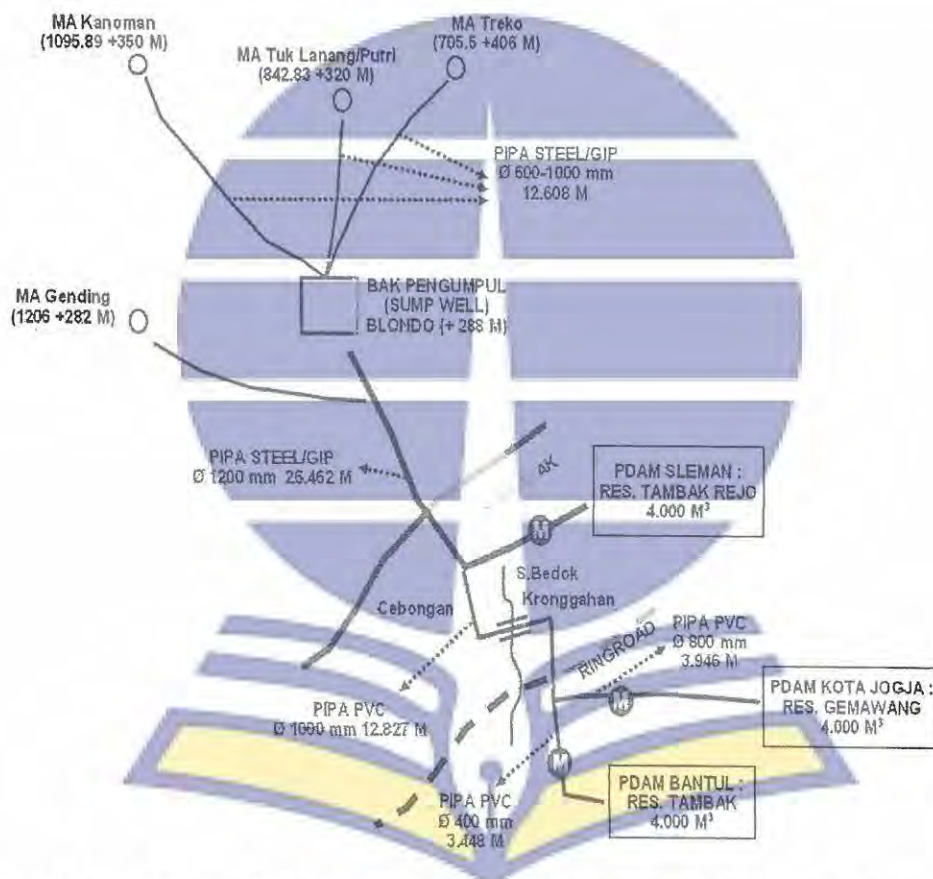
Tabel 1.1 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta

URAIAN	YOGYA	SLEMAN	BANTUL	Gunung Kidul	Kulon Progo
<b>Jumlah Penduduk Tahun 2015</b>					
a. $\Sigma$ Penduduk (jiwa)	562,274	860,440	805,942	753,008	449,811
b. $\Sigma$ Penduduk Perkotaan (jiwa)	562,274	516,264	430,583	451,805	269,887
<b>Prediksi Kebutuhan Air Tahun 2015</b>					
a. %-tase Pelayanan	80%	80%	80%	80%	80%
b. Penduduk Perkotaan Terlayani (jiwa)	449,819	413,011	344,466	361,444	215,909
Asumsi Kebutuhan Air/Kapita/Hari :	200	175	175	150	150
c. Kebutuhan Air (Lps)	1041	837	698	628	375
Kapasitas Eksisting tahun 2005	425	187	129	362	148
Kekurangan (Lps)	616	650	569	266	227
Kumulatif Kekurangan Air Bersih (Lps)	616	1266	<b>1835</b>	2101	<b>2328</b>

Sumber : Basuki, Natsir; 2006:13, KIMPRASWIL Propinsi DIY.



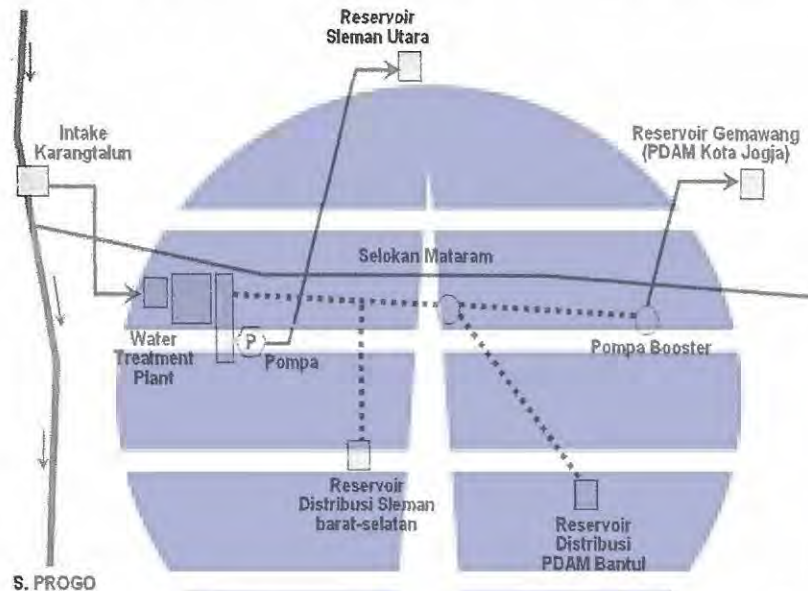
Untuk pemenuhan kebutuhan air bersih tersebut, Bidang Cipta Karya, Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah (Dinas Kimpraswil) Propinsi DI Yogyakarta menyampaikan 2 (dua) alternatif solusi. Alternatif I adalah mengalirkan air bersih dari mata air yang berada di Kabupaten Magelang melalui Muntilan dengan mata air dari Kanoman, Tuk Lanang/Putri, Treko dan Gending sesuai gambar di bawah ini.



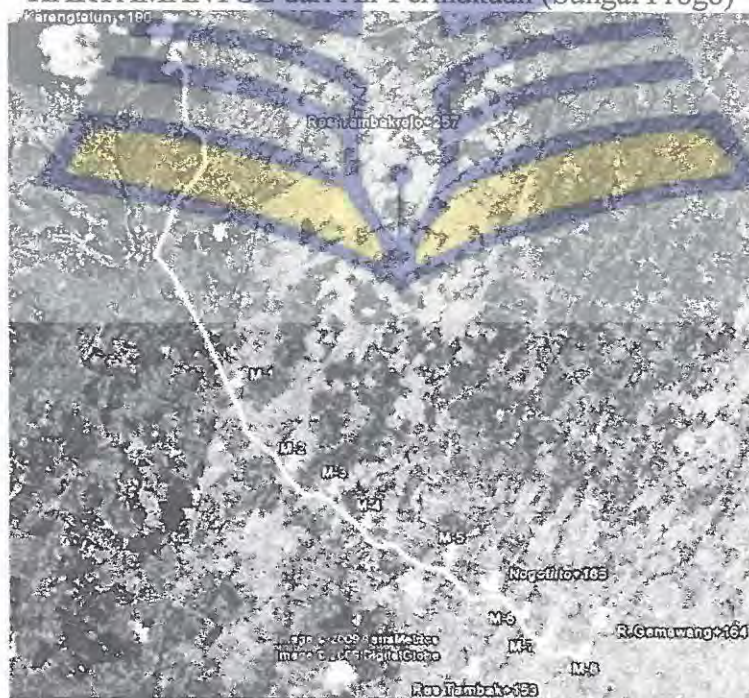
Gambar 1.2 Alternatif I : Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama Perkotaan KARTAMANTUL dari Mata air di Kabupaten Magelang.

Alternatif II adalah membangun instalasi pengolahan air bersih dengan air baku dari Sungai Progo dengan *intake* di Karangtalun, kemudian mengalirkannya dengan pemompaan ke Reservoir Sleman Utara dan Reservoir Gemawang, serta secara gravitasi ke Reservoir Sleman barat-selatan dan Reservoir PDAM Bantul.

Dalam studi ini, alternatif pembangunan instalasi pengolahan air bersih dengan intake di Karangtalun tidak dimasukkan dalam lingkup karena **pembangunan instalasi akan lebih layak jika mendekati daerah pelayanan dengan sumber air baku dari Selokan Mataram**. Adapun jalur Selokan Mataram dari Karangtalun mengarah ke Reservoir Gemawang dan Reservoir Tambak.



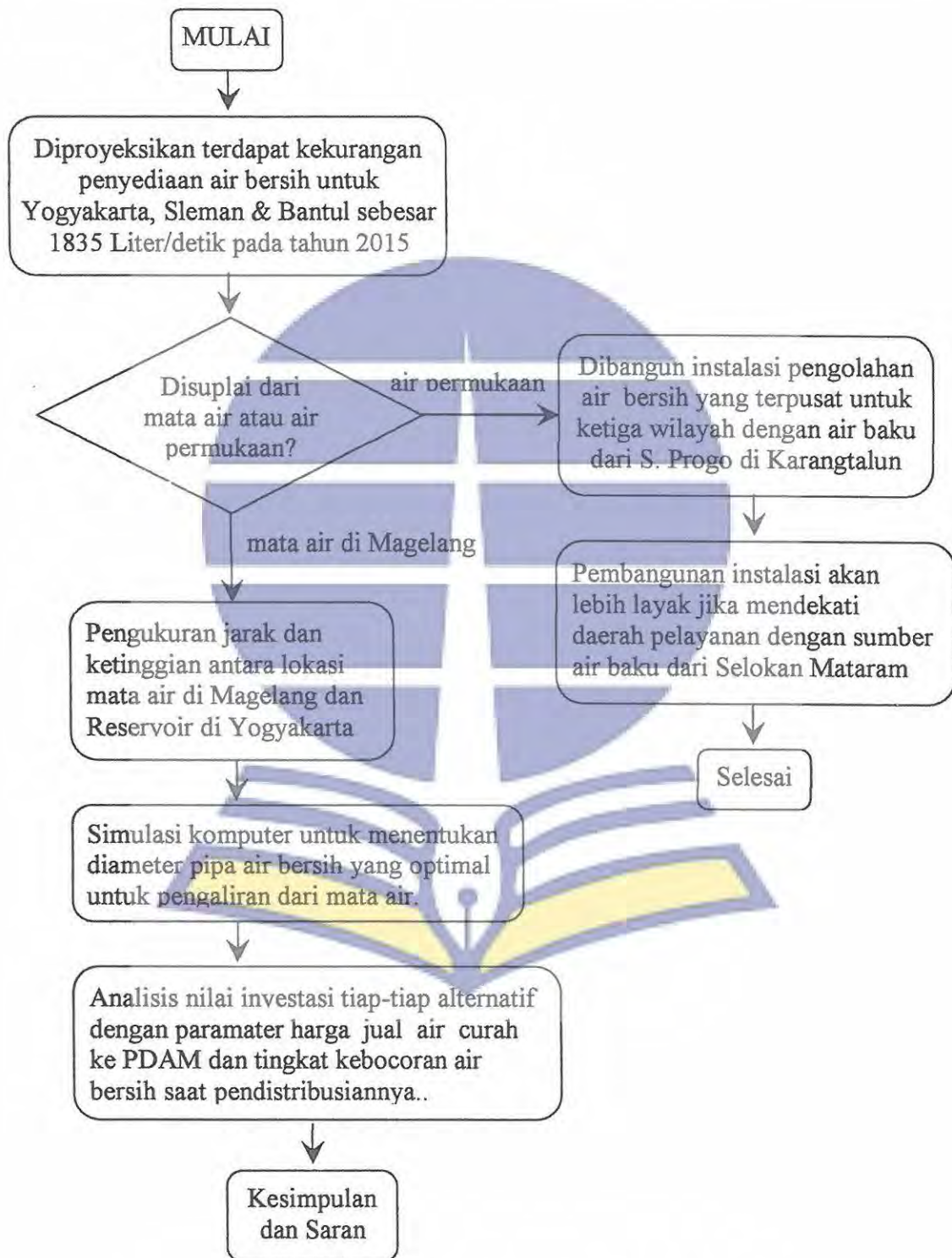
Gambar 1.3. Alternatif II : Sistem Penyediaan Air Bersih Bersama Perkotaan KARTAMANTUL dari Air Permukaan (Sungai Progo)



Gambar 1.4. Jalur Selokan Mataram dari Karangtalun



Perumusan masalah di atas dijabarkan dalam sebuah diagram alir seperti diuraikan di bawah ini :



Gambar 1.5. Diagram Alir Perumusan Masalah

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menguji tingkat kelayakan dari berbagai alternatif yang dikembangkan berdasar atas alternatif pertama di atas (pengaliran air dari mata air di Kabupaten Magelang) terutama dari segi keuangan sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Kartamantul.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi dan mendapatkan data lapangan mengenai jarak dan ketinggian dari lokasi mata air – mata air yang berada di Kabupaten Magelang dan reservoir – reservoir di ketiga wilayah di atas yang menjadi penampungan air bersih untuk kemudian didistribusikan ke masyarakat. Berdasarkan data tersebut, akan ditentukan beberapa alternatif sistem pengalirannya.
2. Melakukan simulasi komputer untuk menentukan diameter pipa air bersih yang optimal berdasarkan data ketinggian dan jarak (termasuk jalurnya), serta data kebutuhan air bersih di ketiga wilayah di atas. Simulasi komputer juga akan memberikan informasi apakah diperlukan pemompaan atau pengaliran air bersih cukup secara gravitasi. Setelah sistem pengaliran dihasilkan, dilakukan perhitungan nilai investasi dari tiap-tiap alternatif yang telah dibuat.
3. Melakukan analisis atas tiap-tiap nilai investasi di atas dengan paramater utama adalah harga jual air curah ke PDAM dan tingkat kebocoran air bersih saat pendistribusiannya. Peninjauan harga jual air curah berdasar atas tarif air bersih ke pelanggan yang saat ini berlaku di PDAM. Analisis terhadap tingkat kebocoran air bersih yang saat ini terjadi di PDAM dengan



mensimulasikan prosentase penurunan tingkat kebocoran per tahun yang diharapkan dapat dicapai oleh PDAM.

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada PDAM di Kartamantul seberapa besar tingkat kelayakan pengaliran mata air di Kabupaten Magelang untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya, sehingga dapat segera diputuskan arah kebijakan pengembangannya.







## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. METODE PENILAIAN INVESTASI

Dalam menilai suatu investasi apakah layak untuk dilaksanakan atau tidak layak jika dipertimbangkan dari aspek profitabilitasnya, diperlukan metode – metode penilaian. Lukas Setia Atmaja (1994:155) menyatakan bahwa penganggaran modal adalah keseluruhan proses menganalisa proyek/investasi dan menentukan apakah investasi tersebut harus dimasukkan dalam anggaran modal, sedangkan anggaran modal adalah suatu tinjauan umum tentang pengeluaran-pengeluaran yang terencana pada aktiva-aktiva tetap.

Dalam menilai peringkat investasi dan untuk memutuskan apakah investasi tersebut diterima atau ditolak, terdapat beberapa metode utama yang dapat dipergunakan, yaitu : pembayaran kembali (*payback period*), nilai sekarang bersih atau *net present value (NPV)* dan tingkat pengembalian internal (*internal rate of return - IRR*).

##### A.1. PAYBACK PERIOD

Metode *payback period* memberikan gambaran seberapa cepat biaya investasi dapat kembali dengan dasar yang digunakan adalah aliran kas, bukan laba. Kalau nilai *payback period* lebih kecil/pendek daripada nilai waktu yang dipersyaratkan, investasi tersebut dapat dikatakan menguntungkan.

$$\text{Pembayaran kembali} = \text{Tahun sebelum pengembalian penuh} + \frac{\text{Biaya yang belum dikembalikan pada awal tahun}}{\text{Arus kas selama tahun berjalan}}$$

## A.2. NET PRESENT VALUE

Untuk menentukan nilai NPV dari suatu investasi, perlu untuk menghitung nilai sekarang dari semua *future cash flows* yang terkait, menjumlahkan semuanya dan kemudian mengurangnya terhadap biaya investasi awal. Jika suatu investasi mempunyai nilai NPV positif, berarti investasi tersebut menghasilkan keuntungan yang lebih besar daripada biaya dari dana yang telah digunakan untuk membeli investasi tersebut

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

## A.3. INTERNAL RATE OF RETURN

Untuk menentukan nilai IRR, dilakukan perhitungan laju keuntungan yang menyebabkan NPV dari investasi tersebut sama dengan nol, atau di mana nilai sekarang dari aliran kas di masa yang akan datang sama dengan investasi awal, Jika nilai IRR suatu investasi lebih besar daripada laju keuntungan yang dipersyaratkan oleh perusahaan tersebut, berarti investasi tersebut dapat diterima

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} = 0$$

$$CF_0 = \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$$

## A.4. PERBANDINGAN ANTAR METODE

Perbandingan kelemahan dan keunggulan antar metode-metode di atas adalah sebagai berikut :



Tabel 2.1 Perbandingan Metode Penganggaran Modal

Keunggulan	Kelemahan
<b>1. Payback Period</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mudah dalam menghitung</li> <li>✓ Dapat memberikan informasi perihal resiko investasi</li> <li>✓ Dapat memberikan gambaran secara kasar atas likuiditas dari suatu investasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak terdapat kriteria keputusan yang jelas yang menunjukkan apakah suatu investasi dapat meningkatkan nilai perusahaan yang bersangkutan</li> <li>✓ Mengabaikan aliran kas setelah <i>payback period</i></li> <li>✓ Mengabaikan nilai waktu uang</li> <li>✓ Mengabaikan resiko dari aliran kas di masa yang akan datang</li> </ul>
<b>2. Net Present Value</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat memberitahukan apakah suatu investasi akan meningkatkan nilai perusahaan yang bersangkutan atau tidak</li> <li>✓ Mempertimbangkan semua aliran kas</li> <li>✓ Mempertimbangkan nilai waktu uang</li> <li>✓ Mempertimbangkan resiko dari aliran kas proyek/investasi yang akan datang (melalui biaya modal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membutuhkan suatu estimasi biaya modal agar dapat menghitung <i>net present value</i></li> <li>✓ Diekspresikan bukan dalam satuan prosentase</li> </ul>
<b>3. Internal Rate Return</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat memberitahukan apakah suatu investasi akan meningkatkan nilai perusahaan yang bersangkutan atau tidak</li> <li>✓ Mempertimbangkan semua aliran kas</li> <li>✓ Mempertimbangkan nilai waktu uang</li> <li>✓ Mempertimbangkan resiko dari aliran kas proyek/investasi yang akan datang (melalui biaya modal dalam aturan kebijakan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Membutuhkan suatu estimasi biaya modal agar dapat membuat suatu keputusan</li> <li>✓ Mungkin tidak dapat memberikan keputusan yang maksimal saat digunakan untuk membandingkan proyek-proyek yang saling eksklusif (jika suatu proyek diambil, proyek lain harus ditolak) dan untuk memilih proyek ketika terjadi rasionalisasi modal.</li> <li>✓ Tidak dapat digunakan dalam situasi di mana terjadi perubahan aliran kas lebih dari 1 kali selama periode proyek.</li> </ul>

## B. KEBUTUHAN AIR BERSIH

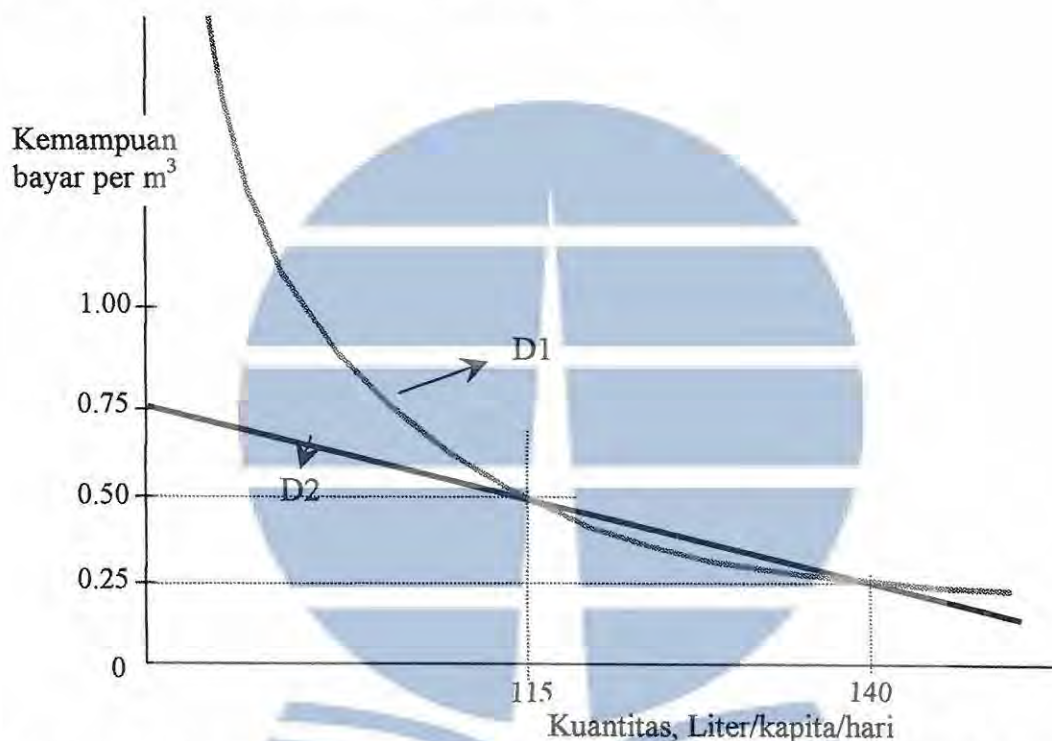
Proyek penyediaan air bersih dimaksudkan untuk meningkatkan penyediaan air bersih baik dengan menjadikan penggunaan dari kapasitas eksisting lebih efektif atau dengan menambah kapasitas penyediaan tambahan. Bagi pelanggan, kapasitas tambahan yang disuplai akan digunakan baik untuk mengganti dan/atau menambah sumber air bersih eksisting. Setiap orang menggunakan air bersih untuk minum, memasak, mandi, mencuci pakaian dan untuk keperluan sanitasi yang lain. Sumber air yang digunakan dapat berupa sistem penyediaan air bersih pipanisasi, sumur gali, pompa tangan dari sumur air tanah dangkal, saluran air, danau, sungai, air hujan dan lain-lain.

Jika suplai air bersih tambahan di atas digunakan untuk mengganti sumber air bersih eksisting, pemenuhan air tersebut disebut dengan kebutuhan air pokok (*nonincremental demand*). Sebagai contoh, sebuah rumah tangga yang baru tersambung dari sistem penyediaan air bersih pipanisasi, akan tidak lagi menggunakan sumur gali yang ada. Jika suplai air bersih tambahan di atas menyebabkan peningkatan kebutuhan air bersih eksisting, pemenuhan air tersebut disebut dengan kebutuhan air tambahan (*incremental demand*). Sebagai contoh, sebuah rumah tangga yang terpenuhi dari sumur pada jarak 300 m dari rumahnya akan meningkatkan pemakaian air bersihnya dari 450 liter ke 650 liter per hari setelah terdapat kran umum yang dipasang lebih dekat dari rumahnya

Dari perspektif ekonomi, tarif air bersih merupakan penentu utama dari pemakaian air bersih per orang.. Hubungan antara jumlah air bersih yang digunakan dan tarif air bersih diilustrasikan seperti gambar berikut ini. Kurva kebutuhan yang miring ke bawah menunjukkan penurunan nilai air bersih.



Sebesar 5 liter air bersih pertama per orang per hari akan sangat bernilai untuk mempertahankan hidup seperti terlihat pada gambar di bawah ini sebagai kurva D1. Sebesar 5 liter air bersih kedua juga akan sangat berarti untuk tujuan penggunaan yang bersifat higienis. Sebesar 5 liter air bersih berikutnya digunakan untuk mencuci bahan makanan, memasak dan mencuci.

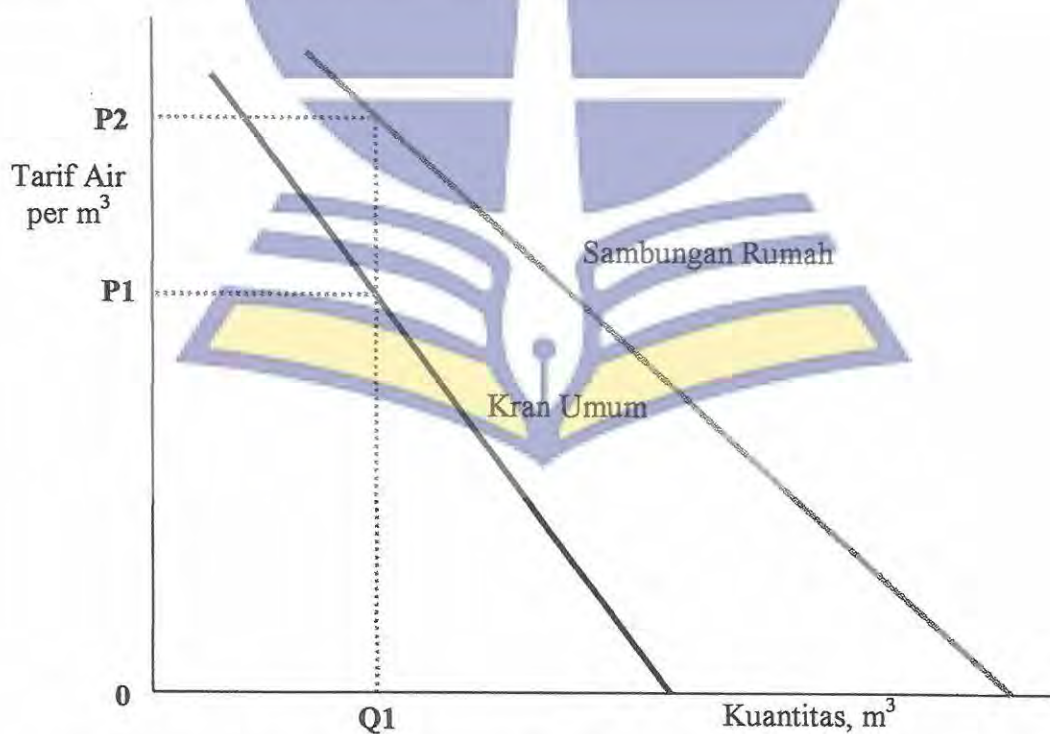


Gambar 2.1 Kurva Kebutuhan Air per Orang : Hubungan Lineir dan Non - Linier  
Sumber: Asian Development Bank (1999)

Untuk setiap tambahan air bersih, nilainya cenderung menurun sesuai urutan penggunaannya yang semakin kurang bernilai. Konsekuensinya, kemampuan bayar dari seseorang untuk setiap tambahan air bersih akan menurun sedikit demi sedikit. Kurva D1 menunjukkan kurva non-linier untuk rata-rata rumah tangga dan memperlihatkan contoh dari kurva kebutuhan air bersih atau kemampuan bayar per orang

Jika tarif air bersih dinaikkan dari  $0,25/m^3$  menjadi  $0,50/m^3$  setiap orang akan menurunkan pemakaian hariannya dari 140 liter menjadi 115 liter. Kurva kebutuhan linier lebih sering dipergunakan dalam perhitungan daripada kurva kebutuhan non-linier (antara jumlah dan tarif air bersih) meskipun kurva non-linier lebih mendekati perkiraan kebiasaan penggunaan air bersih.

Karakteristik air bersih akan menentukan kualitas air pada titik pelayanan akhir. Seseorang akan bersedia membayar harga yang lebih mahal untuk suatu produk dengan kualitas yang lebih baik. Untuk sejumlah air yang sama, seseorang akan mempunyai kemampuan bayar yang lebih tinggi untuk air yang lebih berkualitas. Sebagai contoh, pelanggan secara normal mempunyai kemampuan bayar yang lebih tinggi untuk air bersih dari sambungan rumah daripada dari kran umum, seperti terlihat pada gambar berikut.

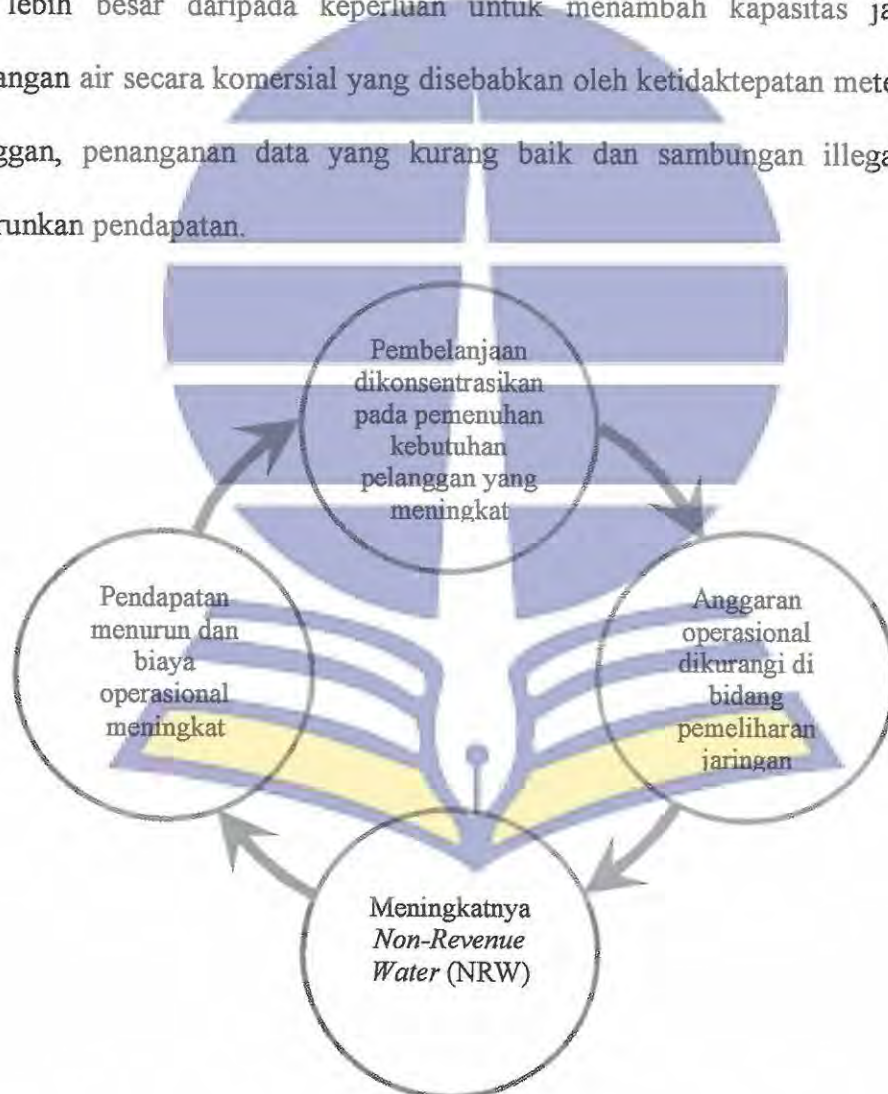


Gambar 2.2 Kurva Kebutuhan Air Bersih dari Kran Umum vs Sambungan Rumah



### C. KEHILANGAN AIR

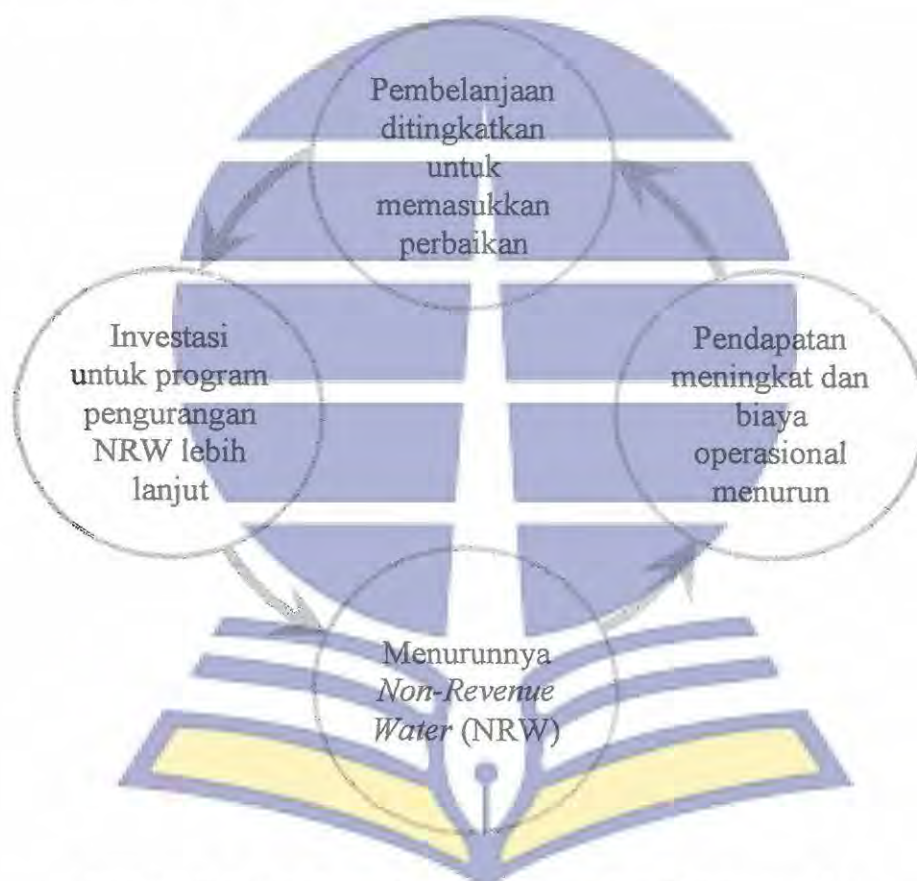
Gambar berikut menggambarkan 'lingkaran setan' dari kehilangan air yang merupakan salah satu alasan utama bagi jeleknya kinerja perusahaan dan yang mengakibatkan kehilangan air secara fisik dan komersial. Kehilangan air secara fisik atau kebocoran mengalihkan air bersih yang sangat berharga dari pemakaian oleh pelanggan, menaikkan biaya operasional dan juga mengakibatkan investasi yang lebih besar daripada keperluan untuk menambah kapasitas jaringan. Kehilangan air secara komersial yang disebabkan oleh ketidaktepatan meter air di pelanggan, penanganan data yang kurang baik dan sambungan ilegal akan menurunkan pendapatan.



Gambar 2.3 'Lingkaran Setan' dari Kehilangan Air

Kesempatan bagi pengelola air bersih untuk adalah mengubah 'lingkaran setan' di atas menjadi 'lingkaran berbudi luhur' dari kehilangan air seperti gambar

di bawah ini. Sebenarnya, menurunkan kehilangan air akan mendapatkan sumber yang baru untuk air bersih dan keuangan. Menurunkan kebocoran air bersih menghasilkan sejumlah besar air bersih yang tersedia untuk konsumsi, menunda kebutuhan untuk investasik di sumber air yang baru dan menurunkan biaya operasi. Dalam arti lain, menurunkan kehilangan air akan menghasilkan pendapatan yang lebih besar.



Gambar 2.4 'Lingkaran Berbudi Luhur' dari Kehilangan Air

Langkah pertama dalam menurunkan kehilangan air adalah mengembangkan pemahaman sistem air bersih yang meliputi penetapan neraca / keseimbangan air . Proses ini membantu pengelola air bersih untuk memahami besarnya, sumber dan biaya dari kehilangan air bersih. International Water



Association (IWA) telah mengembangkan standard internasional mengenai struktur neraca air seperti terlihat pada gambar berikut ini.

System Input Volume	Authorised Consumption	Billed Authorised Consumption	Billed Metered Consumption	Revenue Water
			Billed Unmetered Consumption	
		Unbilled Authorised Consumption	Unbilled Metered Consumption	Non- Revenue Water
			Unbilled Unmetered Consumption	
	Water Losses	Commercial Losses	Unauthorised Consumption	
			Customer Meter Inaccuracies and Data Handling Erros	
			Leakage on Transmission and Distribution Mains	
		Physical Losses	Leakage and Overflows from the Utilities Storage Tanks	
		Leakage on Service Connections up to the Customer Meter		

Gambar 2.5 Neraca Air yang menunjukkan komponen dari Kehilangan Air

Kehilangan air atau *Non-Revenue Water* (NRW) adalah sama dengan total jumlah air yang mengalir ke dalam sistem jaringan pipa distribusi dari instalasi pengolahan air bersih (*'System Input Volume'*) dikurangi total jumlah air bersih yang dikonsumsi oleh pelanggan secara legal (*'Authorised Consumption'*) sesuai persamaan di bawah ini.

$$\text{NRW} = \text{System Input Volume} - \text{Billed Authorised Consumption}$$

Persamaan tersebut mengasumsikan bahwa :

- *System Input Volume* telah dikoreksi terhadap berbagai kesalahan yang diketahui

- Periode pemakaian air bersih yang terukur oleh meter untuk catatan tagihan pelanggan adalah konsisten/sama dengan periode *System Input Volume*

Pengelola air bersih sebaiknya menggunakan neraca air untuk menghitung masing – masing komponen dan menentukan di mana kehilangan air terjadi, sehingga dapat memprioritaskan dan menerapkan perubahan kebijakan yang diperlukan dan praktek operasional. Komponen-komponen kehilangan air meliputi keseluruhan sistem penyediaan air bersih mulai dari meter air di instalasi pengolahan air bersih hingga ke meter air di pelanggan, yang berarti bahwa mengelola kehilangan air adalah tanggung jawab dari keseluruhan departemen operasional.

Definisi istilah dari komponen neraca air yang disampaikan oleh *International Water Association* seperti terlihat pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

- *System Input Volume* adalah volume tahunan yang masuk ke dalam sistem penyediaan air bersih
- *Authorised Consumption* adalah volume tahunan dari air yang terukur oleh meter dan yang tidak terukur oleh meter yang dipergunakan oleh pelanggan yang sudah tercatat, sebagai contoh air yang dipergunakan oleh kantor pemerintahan atau hidran pemadam kebakaran.
- *Non-Revenue Water (NRW)* adalah selisih antara *System Input Volume* dan *Billed Authorised Consumption*. NRW dapat terdiri dari pemakaian sah yang tidak ditagih (*Unbilled Authorised Consumption*) dan kehilangan air (*water losses*).

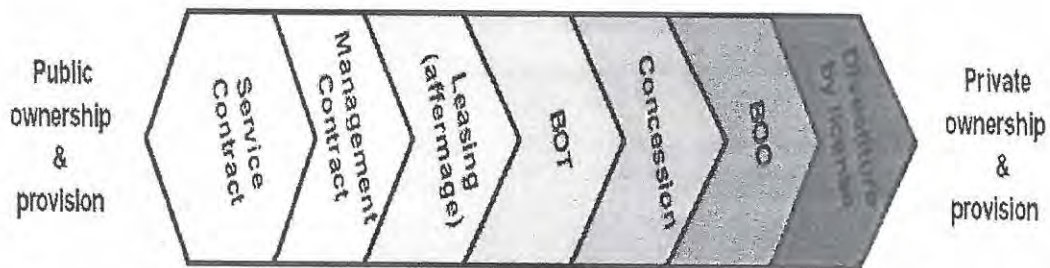


- *Water Losses* adalah selisih antara *System Input Volume* dan *Authorised Consumption* yang terdiri atas *Commercial Losses* dan *Physical Losses*.
- *Commercial Losses* biasanya merujuk sebagai kehilangan yang jelas kelihatan (*'apparent losses'*) yang terdiri dari *Unauthorised Consumption* dan semua jenis ketidakakuratan meter air.
- *Physical Losses* (*'real losses'*) adalah volume tahunan yang hilang melalui semua jenis kebocoran, pipa pecah dan limpasan/luapan pada pipa induk, reservoir, penyambungan hingga pada titik meter air di pelanggan.

#### **D. PARTISIPASI SEKTOR SWASTA**

Di banyak negara, partisipasi sektor swasta merupakan salah satu syarat utama untuk dapat memenuhi pertumbuhan kebutuhan pelayanan penyediaan air bersih. Sektor swasta merupakan sumber penting untuk modal investasi baru dan juga akan dapat memberikan keahlian manajemen dan teknologi di dalam kasus investasi swasta dari luar negeri. Model partisipasi sektor swasta menurut Guislain dan Kerf (1995) seperti terlihat pada gambar di bawah ini, adalah sebagai berikut :

1. Kontrak Pelayanan (*service contracts*)
2. Kontrak Pengelolaan (*management contracts*)
3. Sewa (*leasing*)
4. Kontrak tipe *Build Operate Transfer* (BOT)
5. Konsesi (*concessions*)
6. *Build-Own-Operate* (BOO)



Gambar 2.6 Alternatif Model Keterlibatan Sektor Swasta dalam Penyediaan Air  
Sumber : Bohun, Vladimi (2000, berdasar atas Guislain & Kerf, 1995)

### D.1 KONTRAK PELAYANAN (*SERVICE CONTRACTS*)

Kontrak pelayanan meliputi kontrak penyediaan dan pekerjaan sipil, kontrak bantuan teknis dan dapat juga kontrak berbagai aspek dalam pelayanan penyediaan air bersih. Kontrak tersebut melibatkan pengelola air bersih yang melakukan kontrak dengan kontraktor swasta untuk ketentuan dari pelayanan spesifik seperti : pengumpulan tarif, desain teknologi informasi, pengoperasian dan pemeliharaan, serta konstruksi. Dalam bentuk kontrak yang paling sederhana, kontraktor swasta memberikan pelayanan yang telah disepakati kepada pengelola air bersih dalam kontrol dan pengawasan dari pengelola tersebut. Kontrak pelayanan merupakan bentuk partisipasi sektor swasta yang bermanfaat, meskipun terdapat pertentangan yang kuat dari politik dan masyarakat terhadap keterlibatan dari sektor swasta yang luas dan terhadap kenaikan tarif air bersih yang secara umum diperlukan untuk berbagai model partisipasi sektor swasta yang lain. Contoh dari model kontrak pelayanan adalah kontrak dalam penurunan kebocoran air bersih.



## D.2 KONTRAK PENGELOLAAN (*MANAGEMENT CONTRACTS*)

Kontrak pengelolaan adalah bentuk kontrak pelayanan yang lebih komprehensif, yang di dalamnya pengelola air bersih menunjuk kontraktor swasta untuk mengelola sebagian atau semua dari operasional-nya. Di dalam kontrak demikian, seluruh resiko komersial dan resiko modal dan investasi masih menjadi tanggungan pemerintah. Bentuk kontrak ini bermanfaat jika sasaran utamanya meningkatkan efisiensi teknis untuk kinerja dari tugas spesifik. Jika kontrak pengelolaan memasukkan ketentuan yang mengkaitkan pembayaran kontrak terhadap kinerja utilitas, bentuk kontrak tersebut akan menyerupai bentuk konsesi dan sewa.

Seperti kontrak pelayanan, kontrak pengelolaan dapat mengarah kepada perbaikan dalam pelayanan untuk pelanggan yang sudah tersambung pada jaringan tetapi pelanggan tersebut memberikan sedikit potensi untuk perbaikan akses bagi pelanggan potensial yang belum tersambung pada jaringan. Kontrak pengelolaan merupakan bentuk partisipasi sektor swasta yang berpotensi memberikan manfaat saat terdapat keengganan yang kuat dari masyarakat dan politik terdapat kenaikan tarif air bersih atau terdapat perhatian mengenai penyerahan kepada sektor swasta yang lebih terkontrol. Kontrak pengelolaan dapat juga menjadi pendekatan yang lebih disukai jika investor sektor swasta yang berpotensi mempertimbangkan bahwa resiko yang dikaitkan dengan keterlibatan sektor swasta yang lebih besar sangat tinggi. Jika bentuk kontrak ini diikuti, pemerintah selama durasi kontrak dapat mencari untuk menunjukkan beberapa faktor resiko. Sebagai contoh, pemerintah dapat mengimplementasikan perubahan-perubahan dalam tarif dan struktur peraturan untuk memfasilitasi

kesiap-siagaan yang lebih besar bagi sektor swasta mengambil resiko di masa yang akan datang.

### **D.3 KONTRAK SEWA (*LEASE CONTRACTS*)**

Dalam kontrak sewa, pengelola air bersih menyewakan operasional dan pemeliharaan dari fasilitasnya dalam daerah geografis yang telah disepakati kepada operator swasta selama periode waktu tertentu (misal : 10 tahun). Kontrak memberikan hak kepada operator untuk menerbitkan tagihan dan mengumpulkan pembayaran dari pelanggan di dalam daerah tersebut. Pengelola air bersih memiliki aset dan masih bertanggung jawab untuk pengembangan pelayanannya. Operator swasta akan diminta konsultasinya pada semua pekerjaan utama, khususnya saat menyangkut kontinuitas pelayanan dan boleh berpartisipasi dalam evaluasi tender atau mengikuti tender.

Dalam kontrak sewa yang telah diterapkan dengan baik, operator swasta akan mengambil semua resiko komersial dalam semua operasionalnya di dalam daerah pelayanannya, dengan upah untuk operator swasta secara langsung diambil dari pengumpulan pembayaran pelanggan. Dari pembayaran tersebut, operator swasta akan membayar biaya sewa kepada pengelola utilitas yang digunakan untuk menutup biaya modal dalam pengembangan fasilitas. Dalam kontrak sewa ini, operator swasta biasanya dibutuhkan untuk membiayai penggantian instalasi dan peralatan. Pada akhir dari masa kontrak, pemerintah akan memberikan kompensasi kepada operator swasta untuk pekerjaan yang dibiayai dan yang belum secara penuh di-amortisasi-kan. Pengelolaan dari pekerjaan demikian (persiapan, pembelian dan pengawasan) merupakan tanggung jawab sepenuhnya



dari operator swasta. Penerapan kontrak sewa yang baik telah memberikan insentif yang menganjurkan operator swasta untuk :

1. Memperbaharui catatan pelanggan dan menerapkan prosedur pengumpulan pembayaran yang efisien untuk meningkatkan rasio pengumpulan pembayaran dari pelanggan (termasuk dari kantor pemerintahan).
2. Menerapkan kebijakan komersial yang agresif yang ditujukan pada peningkatan pelanggan untuk meningkatkan pendapatan.
3. Menurunkan biaya operasional untuk memaksimalkan keuntungan.
4. Menyelesaikan pemeliharaan rutin untuk meningkatkan kehandalan instalasi dan peralatan, serta menunda pengantiannya.
5. Membuat keputusan, tidak hanya pada persoalan pengelolaan hari demi hari, tetapi juga pada perbaikan dari fasilitas yang menjadi lingkup tanggung jawab operator.

#### **D.4 KONTRAK *BUILD – OPERATE – TRANSFER (BOT)***

Skema BOT, BOOT (*build-own-operate-transfer*) dan ROT (*rehabilitate-operate-transfer*) merupakan variasi penyesuaian dari kontrak sewa yang secara khusus dirancang untuk proyek penyediaan air bersih atau investasi di infrastruktur penyediaan air bersih yang membutuhkan rehabilitasi lebih luas. Bentuk kontrak di atas dapat diterapkan terutama pada penyediaan air curah dengan sumber air - sumber air baru. Dalam rencana kontrak ini, sektor swasta melakukan desain, konstruksi dan pengoperasian dari fasilitas yang dibangun, dan memberikan pelayanan kepada pemerintah yang memiliki utilitas air bersih. Secara umum, aset eksisting yang terpasang disewa selama periode waktu

tertentu, bisa 15 hingga 30 tahun. Kontrak sebaiknya dirancang untuk mengalokasikan resiko antara operator swasta dan pengelola air bersih, sebaiknya sesuai dengan kapasitas untuk mengelola dan meminimalkan resiko.

Berbeda dengan kontrak sewa, kontrak tipe BOT mengalokasikan lebih banyak resiko komersial untuk proyek spesifik kepada pihak swasta daripada kepada pemerintah. Kontrak tersebut dapat juga memberikan metoda yang relatif cepat untuk memobilisasi proyek yang didasarkan pada keuangan dari pihak swasta untuk investasi modal baru dalam negara berkembang, terutama di mana pasar modal masih belum berkembang.

Karena BOT dikaitkan dengan investasi di bidang penyediaan air bersih, model kontrak tersebut umumnya berupa penyediaan air curah. Investasi penyediaan air curah tidak dapat berkaitan dengan masalah utama, yaitu kehilangan air yang tinggi dalam sistem distribusi air bersih, sehingga bentuk kontrak BOT tidak mengizinkan operator swasta untuk mencari pelanggan baru dan mengembangkan pengoperasiannya di mana secara komersial dapat beroperasi. Secara umum, kontrak BOT tidak mungkin untuk memperbaiki kehilangan air dalam sistem distribusi ataupun proses pengumpulan pembayaran yang tidak baik.

Skema BOT (karena tidak menyangkut pengelolaan sistem distribusi hingga meter air pelanggan) lebih mudah untuk diterapkan daripada model partisipasi sektor swasta yang lebih komprehensif seperti konsesi retail yang membutuhkan negosiasi kontrak yang lebih ekstensif. Dalam bidang ekonomi dengan struktur legal dan peraturan yang belum terdefinisikan dengan jelas dan dengan munculnya pasar modal, skema BOT dapat diterapkan relatif lebih cepat.



Sebaiknya juga dicatat bahwa dalam aplikasi (atau melalui perpanjangan kontrak) kontrak tipe ROT dapat meliputi distribusi air curah atau retail. Jadi, skema ROT dapat serupa dengan skema konsesi (yang memberikan pelayanan hingga ke pelanggan rumah tangga) dengan resiko kebutuhan telah diasumsikan oleh pihak swasta. Implementasi yang efektif dari kontrak BOT/ROT membutuhkan perhatian yang hati-hati terhadap desain dokumen tender dan dapat melibatkan proses tawar-menawar yang panjang. Pengalaman dengan beberapa skema BOT menunjukkan bahwa skema BOT telah mencapai beberapa penghematan dalam biaya modal konstruksi dan telah memfasilitasi investasi di bidang infrastruktur lebih cepat. Skema BOT menjadi metode yang mahal dari mengganti hutang swasta untuk hutang rakyat, jika terdapat kontrak ambil-bayar (*take-or-pay contract*) yang mahal untuk pembelian air curah ke utilitas retail. Banyak skema BOT telah gagal memberikan hasil yang optimal untuk pemerintah atau pelanggan. Hal tersebut karena lembaga pemerintah yang bertanggung jawab untuk negosiasi membiarkan terlalu banyak resiko yang masih menjadi tanggungan pemerintah – khususnya di mana jaminan nilai tukar pada resiko komersial ditetapkan atau kontrak ambil-bayar ditandatangani. Perhatian mengenai keefektifan kontrak tipe BOT telah melihat sejumlah larangan dari pemerintah atau sekurang-kurangnya meletakkan pembatasan pada penggunaannya,

#### **D.5 KONTRAK KONSESI**

Kontrak konsesi mengkombinasi elemen-elemen dari pengoperasian sewa untuk aset-aset eksisting dan kontrak BOT atau kontrak ROT untuk investasi

rehabilitasi yang utama. Dalam kontrak konsesi, operator swasta diberikan hak berdasar perjanjian untuk menggunakan aset infrastruktur eksisting untuk mensuplai pelanggan. Bagaimanapun juga, kontrak konsesi juga meliputi kewajiban untuk membiayai pengembangan atas penyediaan air bersih eksisting. Hal tersebut cenderung mengakibatkan kontrak konsesi mempunyai durasi yang lebih lama daripada kontrak sewa yang memungkinkan operator swasta memperoleh kembali biaya modalnya. Pengelolaan dari semua pengembangan modal (dan juga pemeliharaan rutin) keseluruhannya menjadi tanggung jawab dari operator swasta. Pembelian, khususnya, dapat mengikuti praktek komersial yang dapat diterima yang sering berbeda dari yang dipersyaratkan dari lembaga pemerintah. Dalam perbandingan terhadap skema BOT proyek tunggal, konsesi membiarkan fleksibilitas yang lebih besar kepada operator swasta dalam menentukan sifat dan waktu dari investasi yang dibutuhkan untuk memenuhi kewajiban suplai berdasar perjanjian. Secara khusus, dalam perjanjian konsesi, pembangun dan operator juga diberikan hak untuk menyediakan pelayanan retail secara langsung ke pelanggan. Untuk beberapa jaringan penyediaan air bersih, untuk memberikan contoh yang menjangkau keseluruhan kota besar, juga memungkinkan untuk mempunyai sejumlah konsesi pada saat yang bersamaan. Hal tersebut akan mempunyai keuntungan bagi pemerintah untuk membandingkan kinerja dari para pemegang konsesi untuk menilai tarif dan kualitas pelayanannya, dan untuk mengevaluasi kecukupan program investasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Hak untuk memberikan pelayanan dalam skema konsesi dapat diberikan melalui proses tender kontrak konsesi yang kompetitif atau melalui negosiasi



langsung. Keuntungan dari penawaran yang kompetitif untuk kontrak konsesi adalah bahwa hal tersebut membatasi lingkup untuk monopoli tarif. Bagaimanapun, terjadi pertukaran, ketika proses penawaran yang kompetitif menentukan tender yang sukses dengan referensi pada tarif pelayanan kepada pelanggan yang paling rendah. Hal tersebut karena tarif yang rendah tidak selalu kondusif untuk kebutuhan pengelolaan sumber air yang efisien. Jika proses penawaran yang kompetitif melibatkan berbagai variabel kuantitatif, seperti penurunan kehilangan air, peningkatan penggunaan meter air dan sebagainya, proses seleksi menjadi lebih kompleks selama variabel kualitatif mungkin berbeda antara pemberi penawaran. Persiapan cermat dan negosiasi lingkup pekerjaan diperlukan untuk semua konsesi untuk mencegah pemegang konsesi yang sudah berpengalaman memaksakan syarat-syarat yang menguntungkan. Dalam semua kasus, kerangka peraturan konsesi akan menjadi penting dalam menentukan kesuksesan.

#### **D.6 KONTRAK BUILD – OWN - OPERATE (BOO)**

Partisipasi sektor swasta dalam infrastruktur dapat juga dicapai melalui penjualan aset infrastruktur secara langsung kepada sektor swasta. Kepemilikan aset oleh swasta dapat berupa kepemilikan swasta 100% atau bekerja sama dengan pemerintah. Dalam setiap kasus, pemerintah tetap memiliki peran untuk mengatur. Swastanisasi (*divestiture*) dapat menjadi cara penjualan aset, penjualan saham atau pembelian semua saham (*management buy-out*). Seperti swastanisasi, kontrak BOO membutuhkan pembersihan hambatan-hambatan bagi sektor swasta masuk dalam penyediaan air bersih dan pengenalan struktur pasar yang kompetitif

atau peraturan dari pemerintah. Dalam skema swastanisasi atau BOO, sektor swasta mempunyai tanggung jawab penuh untuk pengoperasian, pemeliharaan dan investasi dalam utilitas tersebut. Kebalikan dari konsesi, skema ini memindahtangankan aset ke sektor swasta atau mengizinkan investasi penyediaan air bersih oleh sektor swasta. Dalam konsesi, pemerintah melanjutkan untuk memiliki aset-aset utilitas dan oleh karena itu bertanggung jawab untuk meyakinkan bahwa aset-aset digunakan secara efisien dan terutama dikembalikan ke pemerintah dalam kondisi yang pantas pada akhir periode konsesi. Lebih jauh, pemerintah perlu untuk memastikan pelanggan tetap terlindungi dari harga yang monopoli dan pelayanan yang buruk. Dalam skema swastanisasi atau BOO, sebaiknya perhatian perusahaan swasta tetap untuk beroperasi, mendesain dan memelihara aset.

Di sisi lain, pemerintah tetap memperhatikan peraturan yang telah dikeluarkan mengenai utilitas air bersih yang umumnya menyangkut perijinan untuk mengoperasikan sistem penyediaan air bersih. Pemerintah hanya memberikan hak untuk mensuplai air bersih di dalam perijinan pengoperasian. Perijinan tersebut dapat termasuk klausul pencabutan kembali ijin atau klausul tidak dapat diperbaharui. Berikut ini tabel ciri-ciri utama dalam berbagai pilihan partisipasi sektor swasta.



Table 2.2 Ciri-ciri Utama Pilihan Partisipasi Sektor Swasta untuk Penyediaan Air Bersih

Pilihan	Service Contract	Management Contract	Lease	BOT/BOOT/ROT	Concession	Divestiture (BOO)
Pembiayaan investasi	Pemerintah	Pemerintah	Pemerintah	Swasta	Swasta	Swasta
Pembiayaan modal kerja	Pemerintah	Pemerintah	Swasta	Swasta	Swasta	Swasta
Hubungan dg pelanggan retail berdasar perjanjian	Pemerintah	Swasta atas nama Pemerintah	Swasta	Pemerintah	Swasta	Swasta
Tanggung jawab swasta & otonomi	Rendah	Rendah	Rendah ke sedang	Sedang ke tinggi	Tinggi	Tinggi
Kebutuhan untuk modal swasta	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Resiko keuangan bagi swasta	Rendah	Rendah	Rendah ke sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Durasi kontrak (tahun)	1 - 2	3 - 5	5 - 10	20 - >30	20 - 30	Selamanya, tapi dapat ditarik kembali
Kepemilikan	Pemerintah	Pemerintah	Pemerintah	Swasta lalu Pemerintah	Pemerintah	Swasta
Pengelolaan	Yang utama oleh Pemerintah	Swasta	Swasta	Swasta	Swasta	Swasta
Penentuan tarif air retail	Pemerintah	Pemerintah	Kontrak & Regulator	Pemerintah	Kontrak & Regulator	Regulator
Pengumpulan pembayaran retail	Pemerintah	Swasta	Swasta	Pemerintah	Swasta	Swasta
Sasaran utama Partisipasi Swasta	Pemerintah memperbaiki efisiensi pengoperasian	Swasta memperbaiki efisiensi teknis	Swasta memperbaiki efisiensi teknis	Pemerintah memobilisasi modal &/atau keahlian swasta	Swasta memobilisasi modal &/atau keahlian	Swasta memobilisasi modal &/atau keahlian

Sumber : Bohun, Vladimi (2000, berdasar atas Idelovitch and Ringskog (1995)).



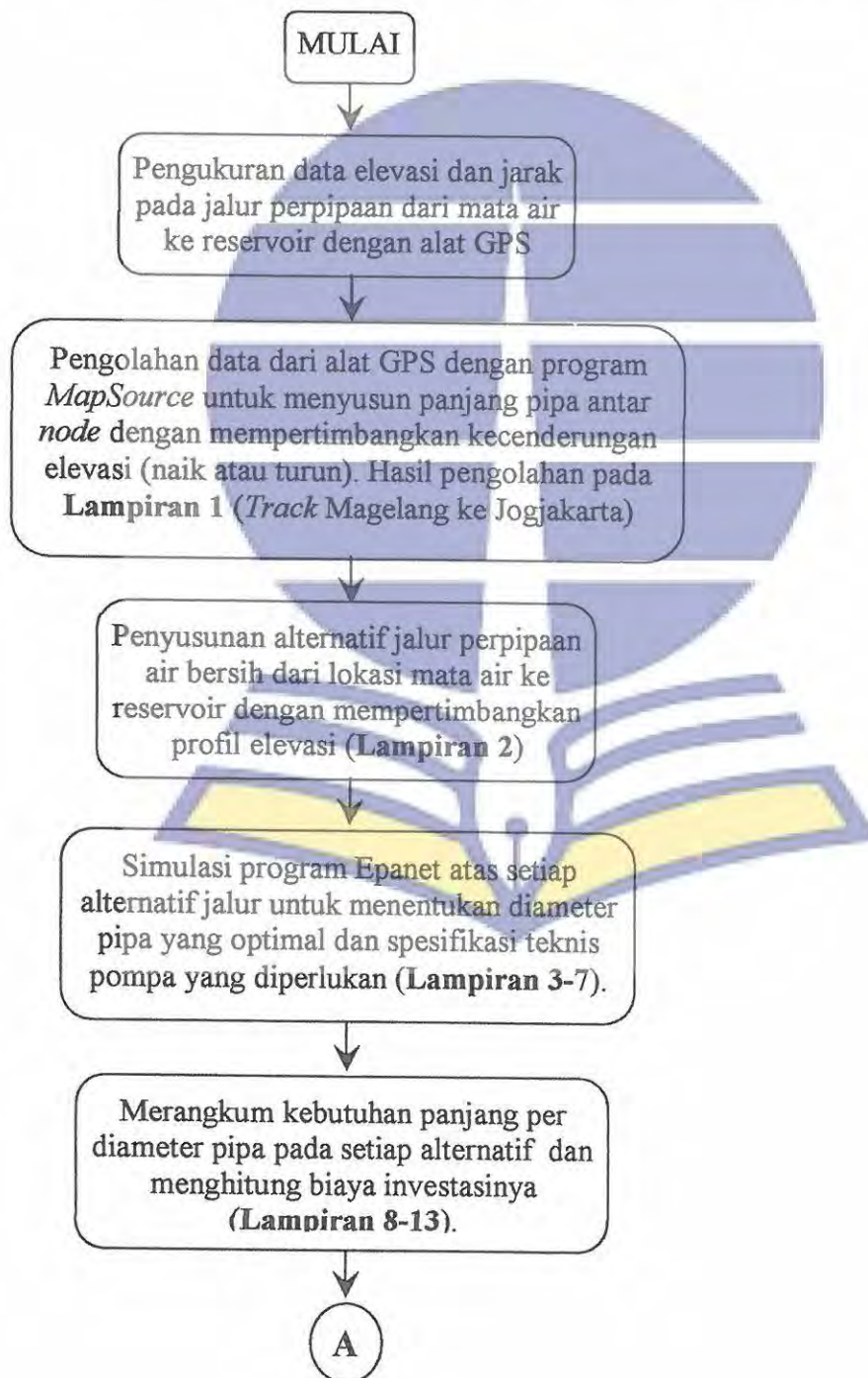


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. DIAGRAM ALIR TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian mengikuti tahapan sesuai diagram alir sebagai berikut :





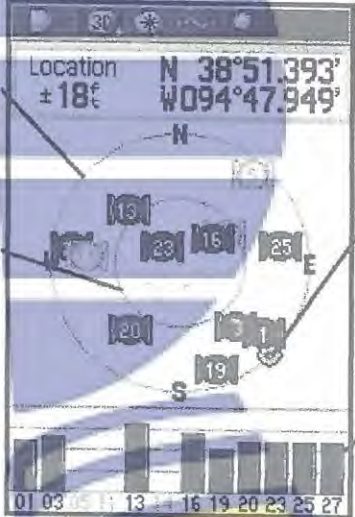

Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian



## B. PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT GPS

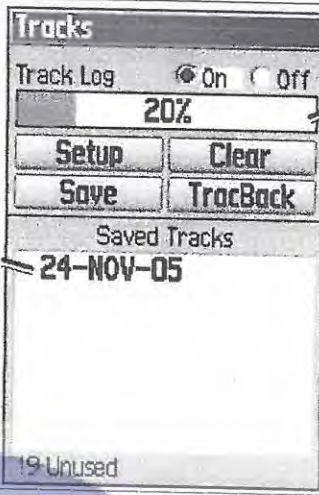
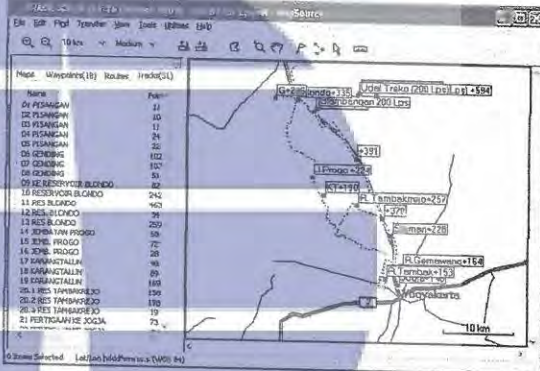

Pengukuran elevasi dan jarak di lokasi mata air dan reservoir di tiap-tiap wilayah, serta jalur perpipaan yang menghubungkannya. Pengukuran menggunakan alat ukur *Global Positioning System (GPS)* yang dilakukan dengan menyusuri jalur di atas dan alat GPS akan melakukan *track* pada jalur yang dilewati dengan memberikan data elevasi dan jaraknya. Adapun prosedur penggunaan alat GPS diuraikan pada tabel berikut ini.

Table 3.1 Prosedur Penggunaan Alat GPS

No	Uraian Langkah	Gambar
1	Menghidupkan alat GPS dan menunggu sampai sinyal satelit terhubung dengan GPS. Jika indikator sinyal satelit sudah muncul dan posisi/koordinat sudah ada, berarti GPS sudah siap digunakan	
2	Menekan tombol Menu dua kali dan memilih pilihan <i>Track</i> .	

3 Pada layar *Track*, gerakkan kursor pada pilihan *On* dan tekan *enter*, sehingga alat GPS akan melakukan *track* sesuai jalur lintasan yang dilalui

4 Melakukan pembacaan data *track* pada alat GPS dengan program komputer *Mapsource* yang merupakan satu kesatuan dengan alat GPS.

No	Nama	km
01	PEKASAYAN	11
02	PEKASAYAN	10
03	PEKASAYAN	11
04	PEKASAYAN	24
05	PEKASAYAN	32
06	PEKASAYAN	102
07	PEKASAYAN	157
08	PEKASAYAN	82
09	RESERVOIR BLONDO	242
10	RESERVOIR BLONDO	163
11	RESERVOIR BLONDO	21
12	RESERVOIR BLONDO	259
13	RESERVOIR BLONDO	58
14	RESERVOIR BLONDO	72
15	RESERVOIR BLONDO	28
16	RESERVOIR BLONDO	98
17	RESERVOIR BLONDO	89
18	RESERVOIR BLONDO	168
19	RESERVOIR BLONDO	176
20	RESERVOIR BLONDO	19
21	RESERVOIR BLONDO	73

Track labels on map: P+345, G+288, Blondo+335, Blabak+344, +391, J.Progo +224, KT+190, R. Tambakrejo+257, +370, Sleman+228, R. Gemawang+164, R. Tambak+153, Joja+148

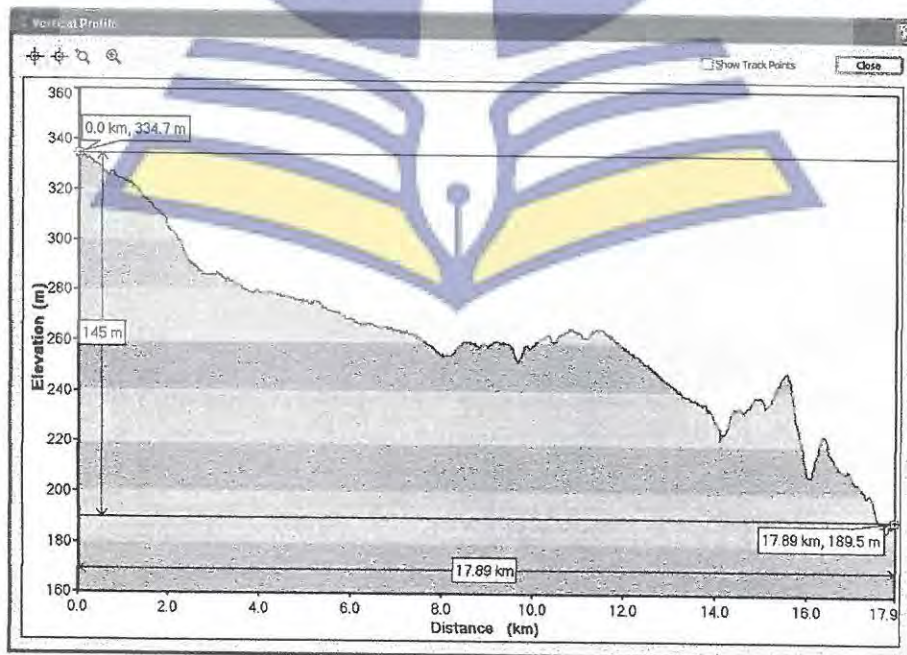
Gambar 3.1 Alat GPS dan Gambar *Track*



Data yang didapat dari alat GPS terutama data jarak dan elevasi yang merupakan data utama untuk melakukan simulasi komputer Epanet. Gambar berikut ini adalah *Track Properties* dan *Vertical Properties* dari data yang didapat dari alat GPS.

Index	Time	Altitude	Leg Length	Leg Time	Leg Speed	Leg Course	Position
1	10/16/2009 11:07:42 AM	334 m	18 m	0:00:02	32 km/h	214° true	57 32 31.5 E110 13 58.5
2	10/16/2009 11:07:44 AM	334 m	19 m	0:00:02	33 km/h	220° true	57 32 31.9 E110 13 58.2
3	10/16/2009 11:07:42 AM	333 m	20 m	0:00:02	35 km/h	219° true	57 32 32.4 E110 13 57.8
4	10/16/2009 11:07:40 AM	334 m	19 m	0:00:01	37 km/h	220° true	57 32 32.9 E110 13 57.4
5	10/16/2009 11:07:39 AM	334 m	11 m	0:00:01	38 km/h	220° true	57 32 33.1 E110 13 57.2
6	10/16/2009 11:07:38 AM	334 m	11 m	0:00:01	39 km/h	220° true	57 32 33.4 E110 13 57.0
7	10/16/2009 11:07:37 AM	334 m	11 m	0:00:01	40 km/h	220° true	57 32 33.7 E110 13 56.7
8	10/16/2009 11:07:36 AM	334 m	11 m	0:00:01	41 km/h	219° true	57 32 33.9 E110 13 56.5
9	10/16/2009 11:07:35 AM	334 m	11 m	0:00:01	41 km/h	219° true	57 32 34.2 E110 13 56.3
10	10/16/2009 11:07:34 AM	333 m	12 m	0:00:01	41 km/h	220° true	57 32 34.5 E110 13 56.0
11	10/16/2009 11:07:33 AM	333 m	12 m	0:00:01	42 km/h	220° true	57 32 34.8 E110 13 55.8
12	10/16/2009 11:07:32 AM	333 m	12 m	0:00:01	42 km/h	220° true	57 32 35.1 E110 13 55.6
13	10/16/2009 11:07:31 AM	332 m	12 m	0:00:01	42 km/h	219° true	57 32 35.4 E110 13 55.3
14	10/16/2009 11:07:30 AM	332 m	12 m	0:00:01	42 km/h	219° true	57 32 35.7 E110 13 55.1
15	10/16/2009 11:07:29 AM	333 m	12 m	0:00:01	42 km/h	219° true	57 32 36.0 E110 13 54.8
16	10/16/2009 11:07:28 AM	332 m	11 m	0:00:01	41 km/h	221° true	57 32 36.3 E110 13 54.6
17	10/16/2009 11:07:27 AM	333 m	12 m	0:00:01	43 km/h	219° true	57 32 36.5 E110 13 54.4
18	10/16/2009 11:07:26 AM	333 m	12 m	0:00:01	42 km/h	218° true	57 32 36.8 E110 13 54.1
19	10/16/2009 11:07:25 AM	332 m	12 m	0:00:01	42 km/h	218° true	57 32 37.1 E110 13 53.9
20	10/16/2009 11:07:24 AM	333 m	12 m	0:00:01	43 km/h	220° true	57 32 37.4 E110 13 53.6
21	10/16/2009 11:07:24 AM	333 m	12 m	0:00:01	43 km/h	220° true	57 32 37.4 E110 13 53.6

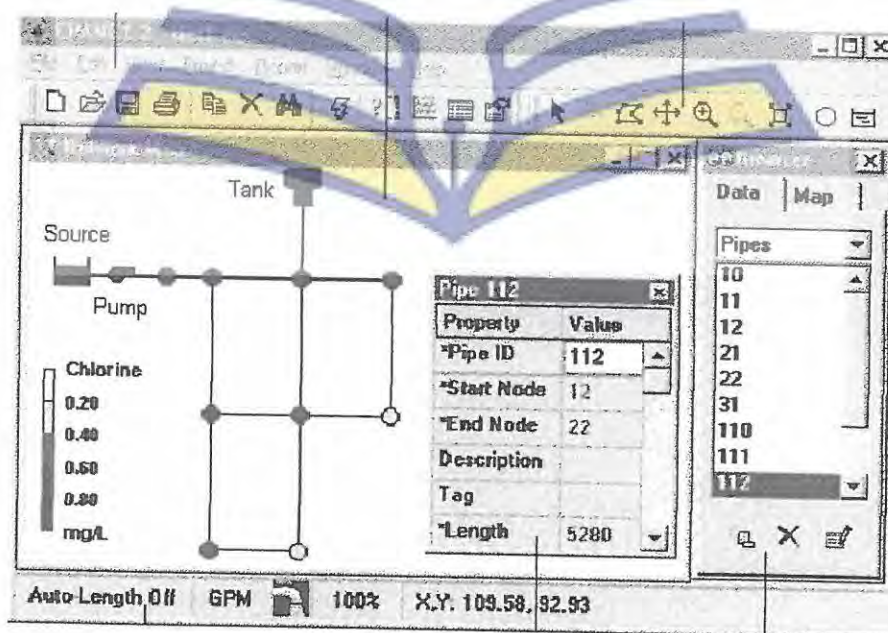
Gambar 3.2 Hasil Pengukuran Jarak dan Elevasi dari Alat GPS



Gambar 3.3 Profil Elevasi dari Reservoir di Blondo ke Karangtalu

### C. PROSEDUR PROGRAM KOMPUTER EPANET

Perhitungan simulasi komputer jaringan perpipaan untuk menentukan berapa diameter pipa yang harus dipasang supaya kapasitas pengaliran dari mata air ke tiap-tiap reservoir dapat tercapai sesuai yang dibutuhkan. Program komputer yang digunakan adalah EPANET2.0 yang dikembangkan oleh *Water Supply and Water Resources Division USEPA's National Risk Management Research Laboratory*. Program EPANET2.0 akan memberikan informasi mengenai simulasi hidrolika dan perilaku kualitas air di dalam sistem jaringan perpipaan bertekanan dalam periode waktu tertentu. Sistem jaringan perpipaan itu merupakan sebuah sistem yang terdiri dari kombinasi antara pipa, node, pompa, valve dan tanki atau reservoir, yang saling terhubung satu sama lain dalam satu kesatuan. Program EPANET2.0 mampu menelusuri aliran air di dalam pipa, tekanan di tiap node, tinggi muka air di dalam tanki/reservoir dan konsentrasi bahan kimia selama rentang simulasi tersebut. Adapun tampilan dari Epanet seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

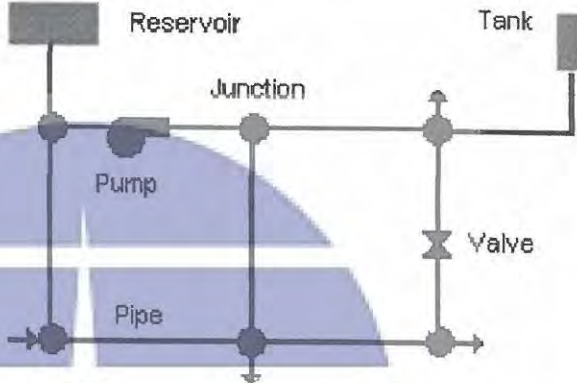
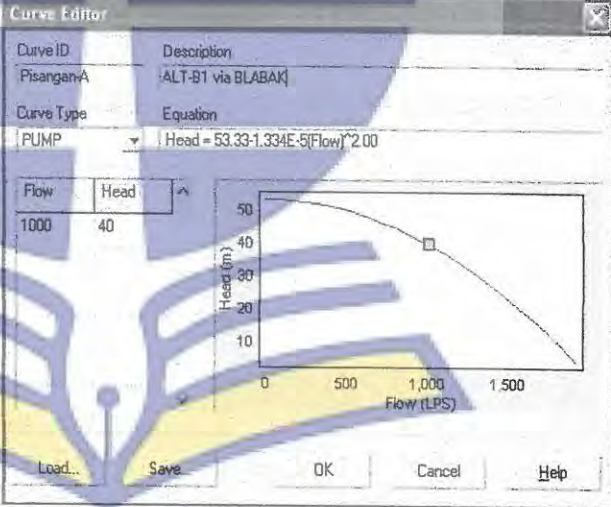



Gambar 3.4 Tampilan Program EPANET

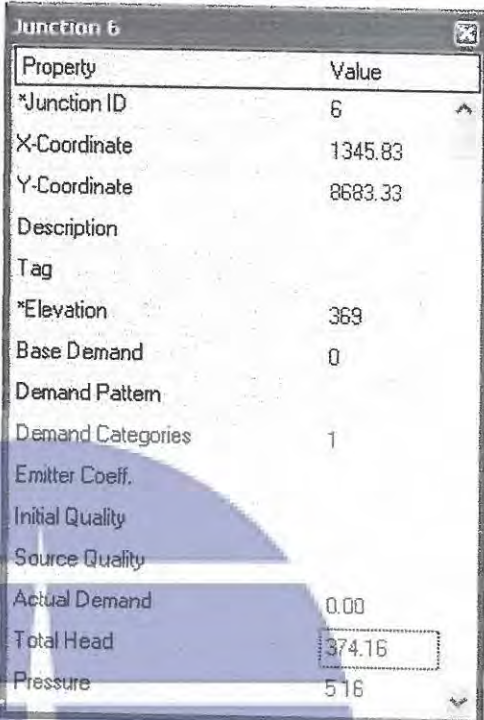


Adapun prosedur simulasi komputer yang dilakukan oleh Epanet adalah sebagai berikut :

**Table 3.2** Prosedur Simulasi Komputer Epanet

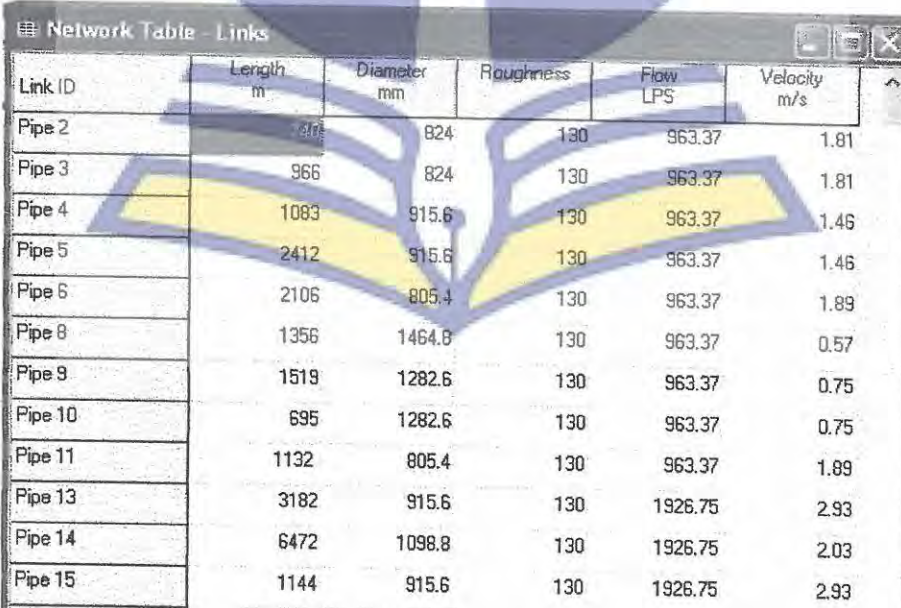
No	Uraian Langkah	Gambar
1	<p>Dengan berdasar atas gambar track yang telah diukur, dibuat pada Epanet yaitu : lokasi reservoir, pompa, <i>junction</i> dan pipa. Data yang dimasukkan adalah elevasi, jarak, <i>base demand</i>.</p>	
2	<p>Membuat kurva pompa yang akan diterapkan dengan mengisi data kapasitas dan <i>head</i> dari pompa</p>	
3	<p>Setelah semua data terisi untuk tiap-tiap <i>junction</i> dan pipa, dilakukan simulasi dengan meng-klik tombol <i>run</i>.</p>	

4 Setelah simulasi berhasil dilakukan, dilanjutkan dengan mengoptimalkan besaran diameter supaya sisa tekan di tiap-tiap *junction* tidak mempunyai nilai negatif dan kecepatan aliran di tiap-tiap pipa juga dapat merata,



Property	Value
*Junction ID	6
X-Coordinate	1345.83
Y-Coordinate	8683.33
Description	
Tag	
*Elevation	369
Base Demand	0
Demand Pattern	
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	0.00
Total Head	374.16
Pressure	516

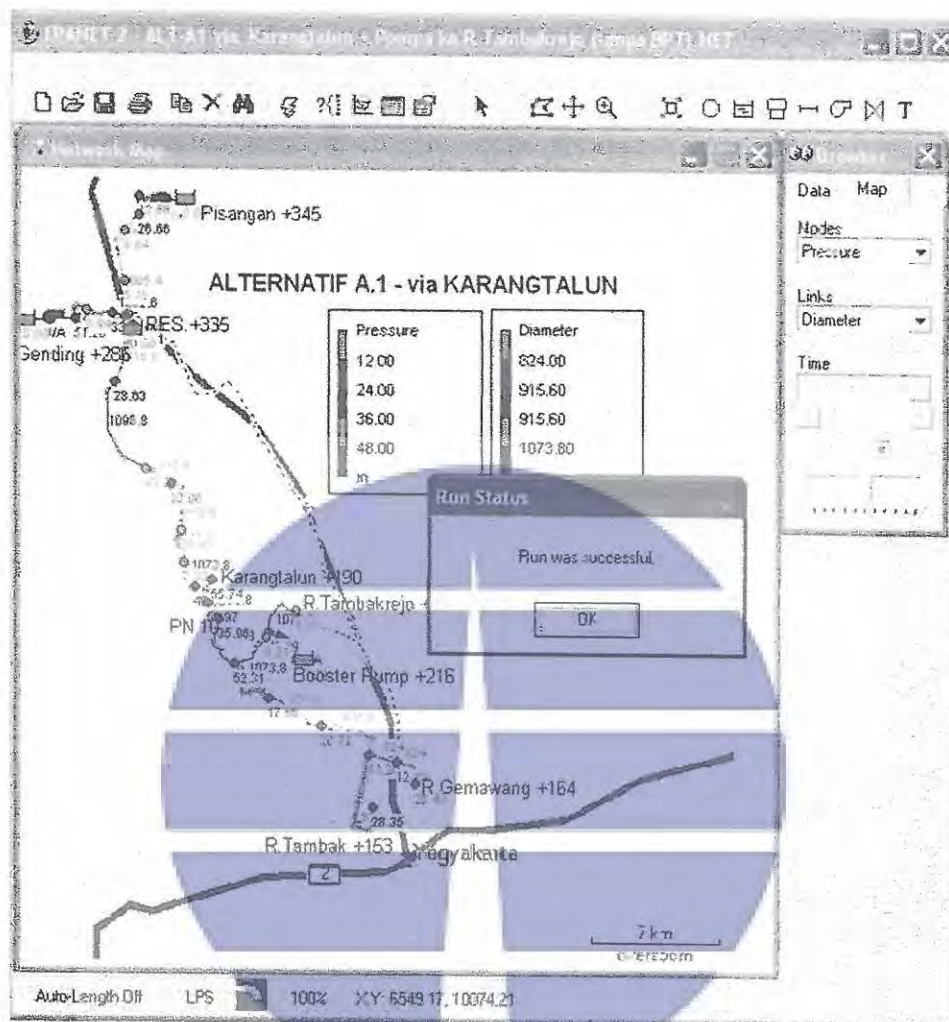
Hasil simulasi Epanet akan menunjukkan di antaranya : kecepatan aliran, *unit headloss* (m/km), dan sisa tekan di tiap-tiap *junction* seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Flow LPS	Velocity m/s
Pipe 2	966	824	130	963.37	1.81
Pipe 3	966	824	130	963.37	1.81
Pipe 4	1083	915.6	130	963.37	1.46
Pipe 5	2412	915.6	130	963.37	1.46
Pipe 6	2106	805.4	130	963.37	1.89
Pipe 8	1356	1464.8	130	963.37	0.57
Pipe 9	1519	1282.6	130	963.37	0.75
Pipe 10	695	1282.6	130	963.37	0.75
Pipe 11	1132	805.4	130	963.37	1.89
Pipe 13	3182	915.6	130	1926.75	2.93
Pipe 14	6472	1098.8	130	1926.75	2.03
Pipe 15	1144	915.6	130	1926.75	2.93

Gambar 3.5 Hasil Simulasi Program EPANET





Gambar 3.6 Program Komputer EPANET

## D PERHITUNGAN KELAYAKAN INVESTASI

Setelah diameter pipa dapat ditentukan, dilanjutkan dengan perhitungan nilai investasi perpipaan yang diperlukan dan estimasi biaya operasional dan pemeliharaannya sehingga dapat dihitung aliran kas tiap-tiap alternatif untuk dapat dievaluasi berdasar nilai parameter – parameter ekonomi pada beberapa nilai harga jual air curah ke PDAM yang merujuk pada tarif air bersih yang berlaku di PDAM dan pada beberapa kondisi tingkat kebocoran air bersih di dalam sistem distribusi.



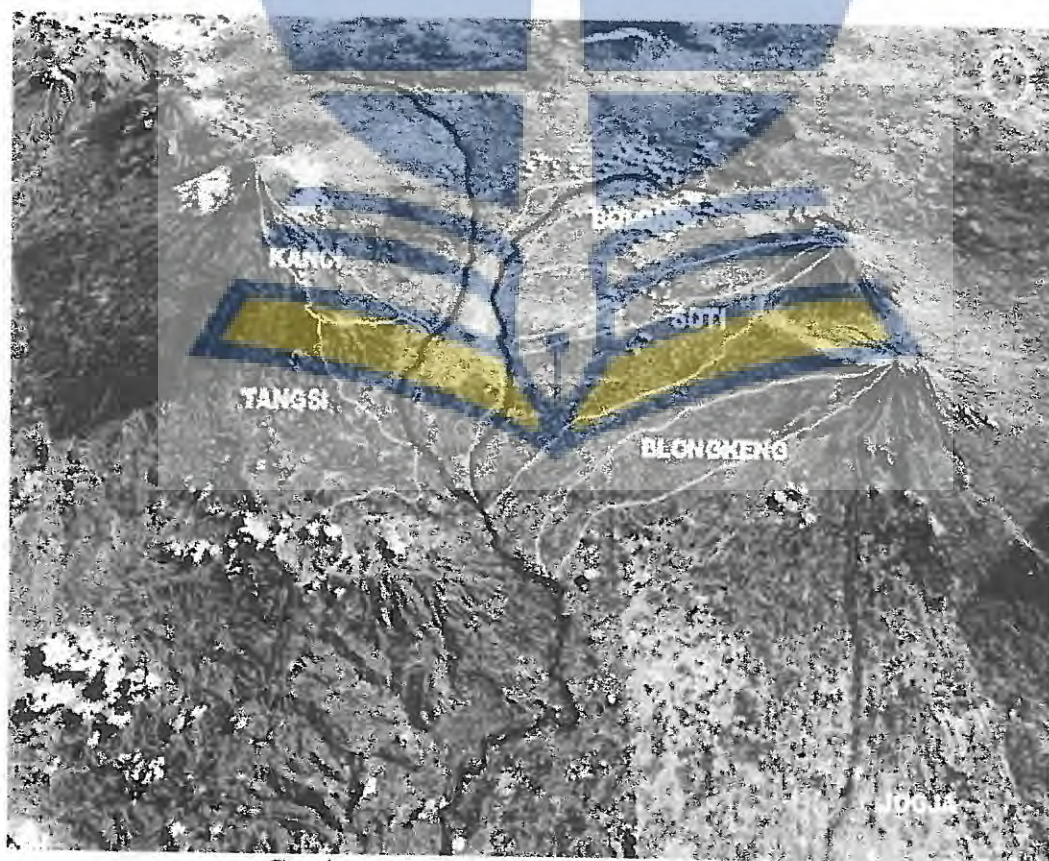


## BAB IV

### GAMBARAN UMUM

#### MATA AIR DI KABUPATEN MAGELANG

Kabupaten Magelang dan sebagian daerah di Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk dalam Daerah Aliran Sungai Progo. Secara administrasi, wilayah DAS Progo mencakup 9 wilayah kabupaten/kota, yaitu Boyolali, Semarang, Temanggung, Wonosobo, Kota Magelang, Kabupaten Magelang, Sleman, Kulon Progo, dan Bantul. Di Daerah Aliran Sungai Progo terdapat enam kawasan hidrologis, yaitu Tangsi, Blongkeng, Soti, Bolong, Kanci, dan Kota Yogyakarta; sesuai gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Daerah Aliran Sungai Progo



Mata air yang berpotensi sebagai sumber air baku tersebar di wilayah Kabupaten Temanggung, Magelang, Sleman, Kulonprogo, Bantul dan Gunungkidul. Air tanah merupakan sumber air utama untuk memenuhi kebutuhan air domestik, sedangkan untuk kebutuhan air irigasi, pemanfaatan air tanah baru sebagian kecil dari potensi air yang ada. Potensi air tanah rerata tahunan dan daftar mata air di Kabupaten Magelang disajikan pada tabel berikut ini

**Tabel 4.1 Potensi Air Tanah di DAS Progo**

Nama Cekungan	Kapasitas (m <sup>3</sup> /th)
Cekungan Air Tanah Serang	128.990.000
Cekungan Air Tanah PROGO	4.953.060.000
Cekungan Air Tanah Opak	1.298.290.000
Cekungan Air Tanah Oyo	125.600.000
Cekungan Air Tanah Gunung Sewu	833.020.000
Cekungan Magelang-Temanggung (air tanah dangkal)	424.260.000
Cekungan Magelang-Temanggung (air tanah dalam)	2.710.000

Sumber : United States Agency for International Development (February 2007, berdasarkan : Greater Yogyakarta Groundwater Resources Study (1984)

**Tabel 4.2 Potensi Mata Air Di Kabupaten Magelang**

No	Nama Mata Air	Desa, Kecamatan	Debit (L/detik)
1	Gedad Citrosono	Seloprojo, Ngablak	250
2	Tlogorejo	Tlogorejo, Grabak	85
3	Lebak	Grabak	100
4	Karangampel	Tampirkulon, Mertoyudan	200
5	Sidandang	Pakis, Pakis	30
6	Tuk Manuk	Tegalrejo	50
7	Sijajurang	Paren, Kaliangkrik	150
8	Sigrojogan	Kaliangkrik	50
9	Udal Treko	Sawangan	200
10	Udal Butuh	Sawangan	150
11	Blambangan	Mungkid, Mungkid	200
12	Ngrajek	Ngrajek, Mungkid	300
13	Combrang	Ngrajek, Mungkid	80
14	Banjaran	Kaliangkrik	150
15	Banjar Sari	Windusari	50



No	Nama Mata Air	Desa, Kecamatan	Debit (L/detik)
16	Banyu Temumpah	Krogowanan, Sawangan	100
17	Sidosari	Sidosari, Salaman	50
<b>18</b>	<b>Gending</b>	<b>Mertoyudan</b>	<b>1.000</b>
<b>19</b>	<b>Pisangan</b>	<b>Tegalrejo</b>	<b>1.000</b>
<b>20</b>	<b>Semaren</b>	<b>Sawangan, Sawangan</b>	<b>400</b>
21	Siglawah	Kaliangkrik	200
22	Tuk Cebol	Mungkid	150
23	Sendang	Mungkid	80
24	Kalmias	Lebak, Grabak	300
25	Tuk Putri	Candimulyo	100
26	Wulung	Kebun Agung, Bandongan	200
27	Kanoman	Sidimulyo, Candimulyo	350
28	Pasang sari	Bandongan	200
29	Macanan	Tegalrejo	50
30	Blender	Grabak	50
31	Ngrancah	Grabak	150
32	Gunung Malang	Kaliangkrik	75
33	Kalinongko	Kaliangkrik	180
34	Udal Gumuk	Sawangan	200
35	Kretek	Candimulyo	100
36	Jogonegoro	Mertoyudan	300
37	Tuk Babrik	Tempuran	150
38	Sambiran	Grabak	150
39	Kebon Legi	Kaliangkrik	150
40	Balesari	Windusari	50
41	Sigleyor	Pasangsari	100
42	Kalibening	Payaman	500
43	Sijaran	Ngablak	200
44	Ngasem	Tegalrejo	200
45	Butuh	Sawangan	200

Sumber : United States Agency for International Development (February 2007)

Adapun mata air yang akan diperhitungkan dalam perencanaan adalah mata air Gending dan mata air Pisangan dengan pertimbangan terutama pada kapasitasnya.

Sedangkan sumber air yang dipergunakan oleh ketiga PDAM (Yogyakarta, Sleman dan Bantul), berdasarkan data tahun 2001 seperti terlihat pada tabel di bawah ini adalah masih bergantung pada air tanah sebagai sumber air yang diambil melalui sumur, khususnya sumur dalam.

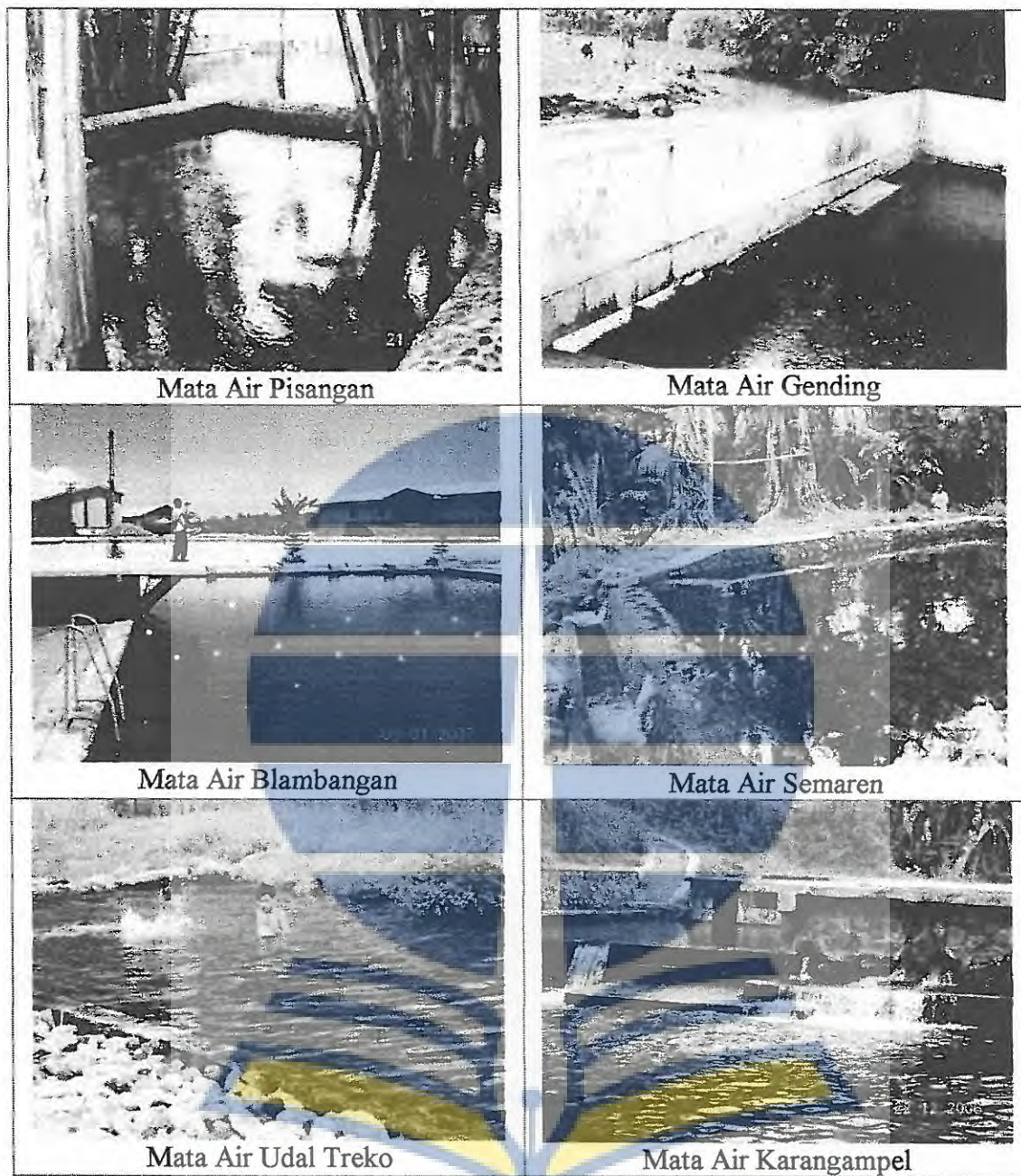
Tabel 4.3 Sistem Produksi di PDAM di Tahun 2001

No	Uraian	Satuan	Yogyakarta	Sleman	Bantul	Total
1	Sumur	unit	28	18	17	63
		Liter/detik	529	180	131	840
2	Mata air	unit	1	2	5	8
		Liter/detik	75	80	29	184
3	Total Debit	Liter/detik	604	260	160	1.024
4	Sistem Pemompaan	Liter/detik	529	205	139	892
5	Sistem Gravitasi	Liter/detik	75	55	21	132
6	Pengoperasian produksi	Jam	24	23	20	22
7	Instalasi lengkap	Unit	4	11	8	23
8	Instalasi sederhana	Unit	-	1	4	5
9	Kehilangan air	%	35	40	40	Target 20

Sumber : Brontowiyono, Widodo (2008), Universität Karlsruhe (TH) / KIT

Masalah eksisting berkaitan dengan sumur dalam adalah penurunan kapasitas produksi yang disebabkan oleh penyumbatan dan kapasitas air tanah dalam sumur, demikian juga kualitas air yang dipengaruhi oleh material mangan (Mn) dan besi (Fe). Selain itu, dikarenakan sumur dalam masih merupakan sumber air utama, PDAM harus membelanjakan banyak uang untuk memompa air ke atas menggunakan energi listrik untuk mendistribusikan air ke pelanggan dikarenakan tidak semua daerah pelayanan dapat dilayani melalui sistem distribusi gravitasi.





Gambar 4.2 Dokumentasi Mata Air di Kabupaten Magelang







## BAB V

### ANALISIS DATA

#### A. PENENTUAN ALTERNATIF JALUR PENGALIRAN

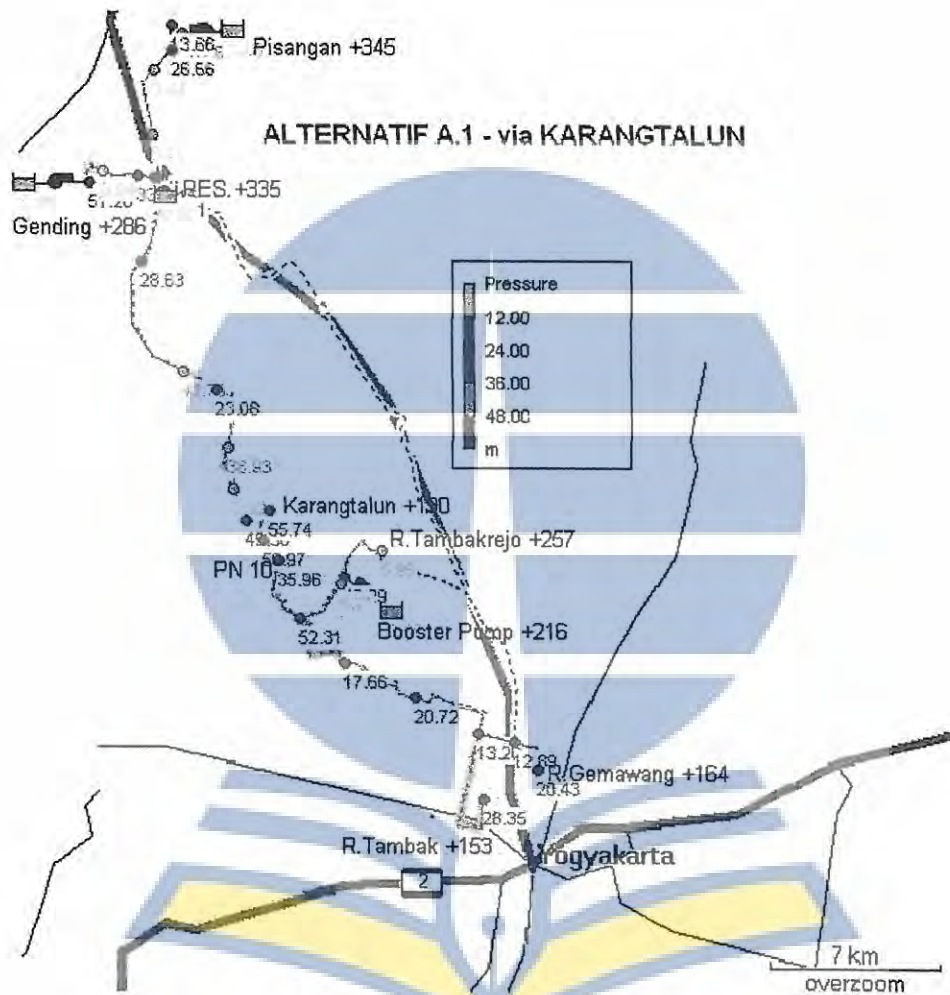
Berdasarkan hasil pengukuran elevasi dan jarak, dibuat 2 (dua) alternatif pengaliran mata air dari Kabupaten Magelang menuju ke Yogyakarta dengan perbedaan sebagai berikut :

**Tabel 5.1 Perbedaan ALTERNATIF A dan B**

No	Uraian	ALTERNATIF A	ALTERNATIF B
1	Mata air yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pisangan</li> <li>✓ Gending</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pisangan</li> <li>✓ Gending</li> <li>✓ Blambangan</li> <li>✓ Semaren</li> </ul>
2	Reservoir	Reservoir Blondo	Reservoir Blabak
3	Lokasi pemompaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pisangan</li> <li>✓ Gending</li> <li>✓ Jalur dari Karangtalun ke Reservoir Tambakrejo di Sleman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pisangan</li> <li>✓ Gending</li> <li>✓ Reservoir Blabak</li> </ul>
4	Jalur perpipaan	Dari Blondo, air bersih mengalir secara gravitasi melalui Sawitan ke Karangtalun, terus dibagi ke tiga lokasi reservoir.	Di Reservoir Blabak air dipompa melalui Muntilan ke Sleman, terus dibagi ke tiga lokasi reservoir.
5	Kapasitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A.1= 1.835 L/det</li> <li>✓ A.3= 1.385 L/det</li> </ul> Note : <i>suplai ke Sleman dikurangi (hanya 200 L/det)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ B.1= 1.835 L/det</li> <li>✓ B.3= 2.035 L/det</li> <li>✓ B.4= 2.235 L/det</li> </ul> Note : <i>suplai ditambah 400 L/det</i>
6	Bak Pelepas Tekan	Tidak ada	2 unit di Sleman
7	Reservoir yang disuplai :	a) PDAM Sleman : Reservoir Tambakrejo b) PDAM Yogyakarta : Reservoir Gemawang c) PDAM Bantul : Reservoir Tambak	

Adapun penjelasan detail tiap-tiap alternatif beserta pengembangannya dijelaskan pada uraian di bawah ini.

1. **ALTERNATIF A** : Dari mata air Pisangan (+345 m) dan mata air Gending (+286 m), air dipompa menuju reservoir di Blondo (+335 m), kemudian dialirkan secara gravitasi menuju Yogyakarta melalui Sawitan dan Karangtalun (+190 m) sesuai gambar di bawah ini.



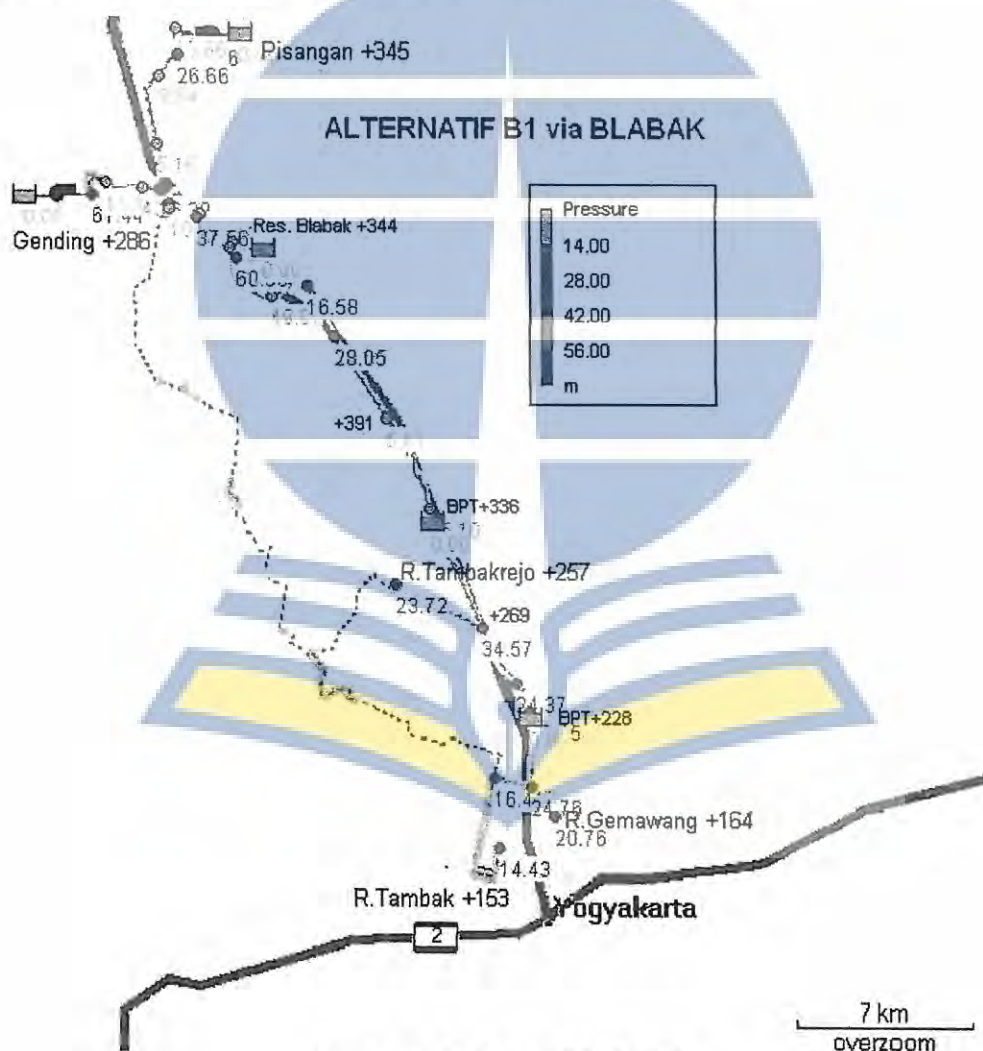
Gambar 5.1 ALTERNATIF A

Setelah melewati Karangtalun, pengaliran diarahkan ke tiap-tiap reservoir, yaitu : masih secara gravitasi ke Reservoir Tambak (+153 m) dan Reservoir Gemawang (+164 m), sedangkan ke Reservoir Tambakrejo (+257 m) diperlukan pemompaan kembali supaya dapat mencapai reservoir di Sleman tersebut (Alternatif A.1). Karena lokasi Tambakrejo terletak di daerah yang lebih tinggi sehingga dibutuhkan pompa *booster*. Dengan demikian suplai ke



Sleman dikurangi yang semula 650 Liter/detik menjadi 200 Liter/detik hanya untuk daerah Sleman sisi selatan (Alternatif A.3)

2. **ALTERNATIF B** : Dari dua mata air, yaitu Gending dan Pisangan, air dipompa menuju reservoir di Blabak (+344 m). Kemudian air dipompa kembali menuju Yogyakarta melalui Muntilan yang mempunyai elevasi lebih tinggi, sehingga perlu dilengkapi dengan Bak Pelepas Tekan pada elevasi +336 m agar sisa tekanan tidak terlalu besar..



Gambar 5.2 ALTERNATIF B

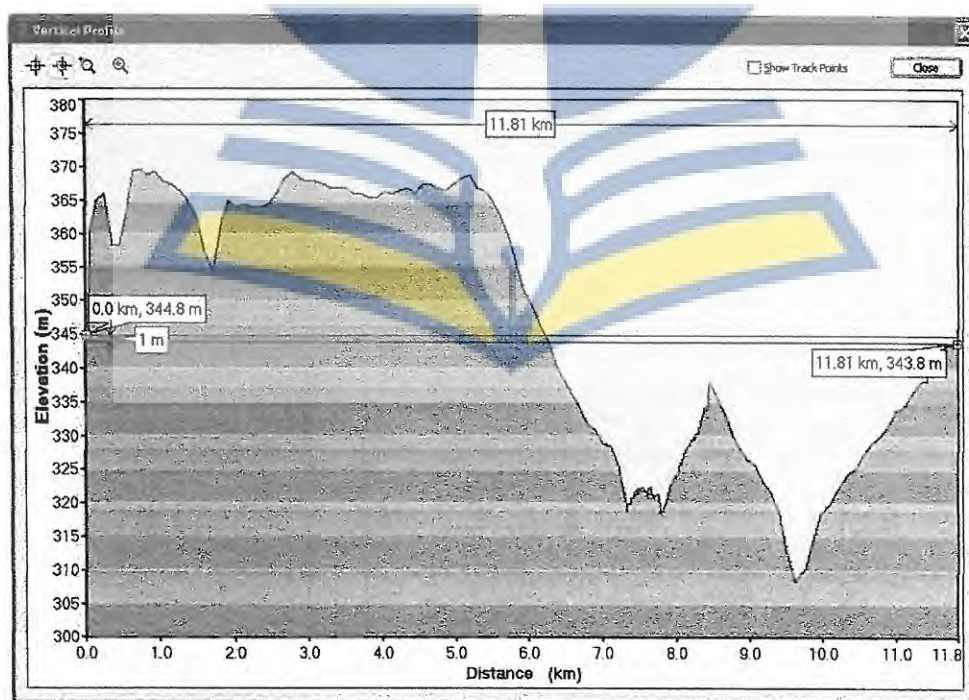
Untuk pemenuhan kebutuhan air bersih setelah tahun 2015, Alternatif B ini dikembangkan lebih lanjut dengan menambah suplai air bersih dari mata air

Blambangan sebesar 200 Liter/detik (Alternatif B.3). Kemudian dikembangkan lagi dengan dari mata air Semaren sebesar 200 Liter/detik (Alternatif B.4). Rekapitulasi informasi tiap-tiap alternatif yang akan diperhitungkan diberikan pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 KAPASITAS per ALTERNATIF**

Alt.	Uraian	Q (L/det)	YOGJA	SLEMAN	BANTUL
A.1	via Karangtalun (tanpa Bak Pelepas Tekan)	1.835	616	650	569
A.3	via Karangtalun + Suplai ke SLEMAN 200 L/det	1.385 (75,5%)	616	200 (30,7%)	569
B.1	via Reservoir Blabak	1.835	616	650	569
B.3	via Reservoir Blabak + Blambangan 200 L/det	2.035	720	686	629
B.4	via Reservoir Blabak + Blambangan & Semaren @ 200 L/det	2.235	756	780	699

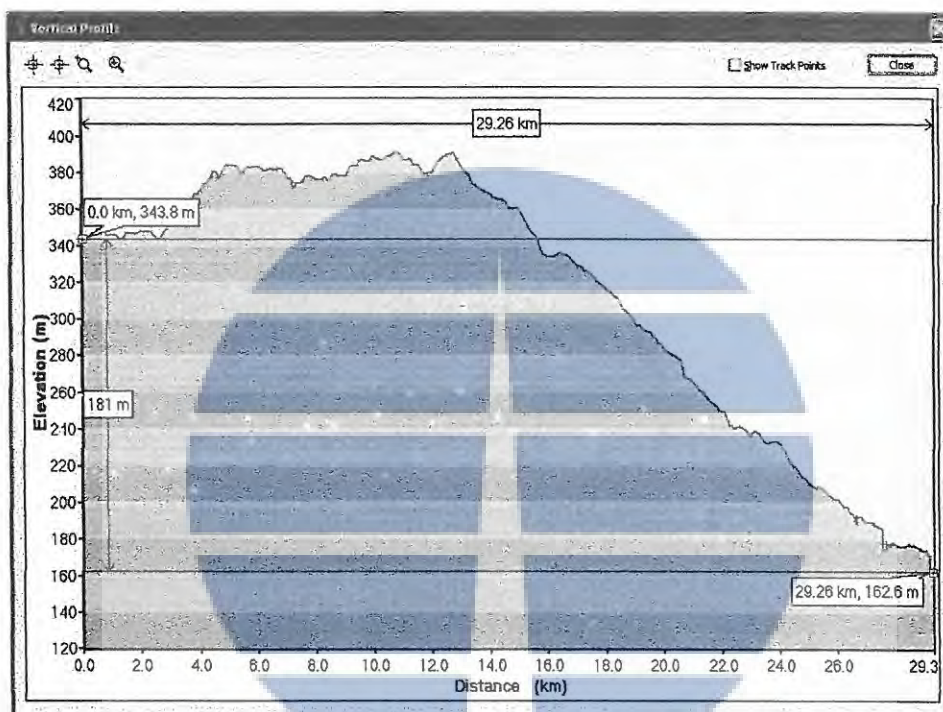
Sumber : Lampiran 3 s/d Lampiran 7 (hasil simulasi epanet tiap-tiap alternatif)



**Gambar 5.3 Profil Elevasi dari Mata Air PISANGAN ke Reservoir BLABAK**



Profil elevasi pada Alternatif B dari Reservoir Blabak (+344 m) menuju reservoir di Yogyakarta terlihat pada gambar di bawah ini yang memperlihatkan perlunya pemompaan dari Reservoir di Blabak untuk pengaliran air ke Yogyakarta karena harus melewati daerah dengan elevasi yang lebih tinggi.



Gambar 5.4 Profil Elevasi dari BLABAK ke Reservoir GEMAWANG

## B. PERHITUNGAN BIAYA INVESTASI

Berdasarkan hasil simulasi untuk setiap alternatif, dihitung biaya investasi yang diperlukan, yaitu : perpipaan dan pompa yang diperlukan. Perpipaan yang digunakan adalah jenis pipa HDPE (*high density polyethylene*) dengan harga pipa terlihat pada Lampiran 8. Perpompaan yang digunakan adalah pompa *centrifugal*. Kurva kinerja dari pompa yang digunakan terlihat pada Lampiran 17 dan biaya investasi pemompaan pada Lampiran 18 Hasil perhitungan biaya perpipaan diestimasikan sebagai berikut (Tabel 5.3).

**Tabel 5.3 Estimasi Biaya Investasi masing-masing Alternatif**

ALT	Panjang Pipa (m)	Investasi Pipa (Rp.)	Total Investasi (Rp.)	Biaya Penyusutan (Rp./m <sup>3</sup> )
A.1	63.223 m	746,675,328,360	748,960,428,360	1,756
A.3	57.811 m	563,546,261,460	564,780,296,460	1,755
B.1	61.164 m	751,361,389,740	754,634,694,240	1,766
B.3	61.752 m	762,547,563,180	765,985,923,180	1,655
B.4	69.681 m	798,200,295,360	801,793,455,360	1,599
Rata-rata Biaya Penyusutan + Biaya Langsung :				<b>1.706</b>

Sumber : Lampiran 9 s/d Lampiran 13 (investasi perpipaan tiap-tiap alternatif) dan Lampiran 18 (rekapitulasi pompa yang dibutuhkan)

### C. PERHITUNGAN PROYEKSI ALIRAN KAS

Biaya modal dihitung berdasarkan bauran sumber modal. Dengan asumsi tingkat pengembalian pembiayaan eksternal sebesar 10% dan biaya dikenakan bunga 14%, diperhitungkan rata-rata biaya modal tertimbang (*Weighted Average Cost of Capital, WACC*) sebesar 12,67%. Pada penelitian ini, nilai WACC juga diasumsikan pada nilai 8% dan 17,8% sesuai uraian pada tabel berikut.

**Tabel 5.4 Nilai Biaya Modal**

No	Sumber	Weight	Biaya Nominal	WACC
1	Pinjaman	66.65%	7.00%	8%
	Pemerintah	33.35%	10.00%	
2	Pinjaman	66.65%	14.00%	12.67%
	Pemerintah	33.35%	10.00%	
3	Pinjaman	70%	16.00%	17.8%
	Pemerintah	30%	22.00%	

Sumber : Environmental Service Program (ESP) dari USAID, 2006

Untuk perhitungan proyeksi aliran kas, dilakukan beberapa asumsi yang diberikan pada Tabel 5.5.



**Tabel 5.5 Asumsi pada Perhitungan Proyeksi Cash Flow**

No	ITEM	Satuan	NILAI
1	Asumsi Tingkat Kebocoran Tahun 2010 :	%	<b>32.0%</b>
2	Asumsi penurunan %-tase Kebocoran :	% / th	<b>0% s/d 1,2%</b>
3	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	<b>1435 s/d 2460</b>
4	Tarif Air Rata-rata ke Pelanggan Th 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050
5	Asumsi kenaikan Tarif Air Curah per 2 th	%	<b>14%</b>
6	Biaya Penyusutan + <i>Direct Cost</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	1.706
7	<b><i>DIRECT COST</i></b>	Rp./m <sup>3</sup>	<b>461.65</b>
a.	Asumsi <i>Energy Cost</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>102.30</b>
b.	Asumsi <i>Gas Chlor + Laboratory Chemicals</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>33.94</b>
c.	Asumsi <i>Maintenance Cost</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>56.08</b>
d.	Asumsi Biaya Tenaga Kerja :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>48.88</b>
e.	Asumsi <i>Miscellaneous Cost</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>7.02</b>
f.	Asumsi <i>Raw Water Cost</i> :	Rp./m <sup>3</sup>	<b>63.43</b>
g.	Asumsi Harga Sewa Lahan :	Rp./m <sup>2</sup>	<b>150.0</b>

*Note : Asumsi biaya langsung (direct cost) berdasarkan pada biaya sistem penyediaan air bersih di kawasan industri dan perumahan di Cikarang.*

Berikut ini perhitungan tarif rata-rata air bersih di ketiga PDAM yang berdasarkan pada tarif yang berlaku seperti terlihat pada Lampiran 14 – 16. Tabel 5.6 menunjukkan bahwa rata-rata biaya penyusutan + biaya langsung adalah sebesar Rp. 1.706 /m<sup>3</sup> dan tarif rata-rata pelanggan adalah sebesar Rp. 2.050 /m<sup>3</sup>. Jadi, besarnya rata-rata biaya penyusutan + biaya langsung adalah sebesar 83,22% dari tarif rata-rata pelanggan.

**Tabel 5.6 Tarif Air Bersih PDAM untuk Kelompok Rumah Tangga (A1)**

No	PDAM	Struktur Tarif Air Bersih (Rp./m <sup>3</sup> )				Tarif Rata-2
1	PDAM SLEMAN per 1 April 2007 (No : 5/PER.BUP/2006)	0-10	11-20	21-30	>31	20 m <sup>3</sup>
		2,000	2,300	2,500	2,750	<b>2.150</b>
2	PDAM TIRTAMARTA (Kota Yogyakarta) per Juli 2009	0-15	16-30	31-50	>50	20 m <sup>3</sup>
		1,750	3,150	4,700	7,550	<b>2.100</b>



No	PDAM	Struktur Tarif Air Bersih (Rp./m <sup>3</sup> )				Tarif Rata-2
		0-10	11-20	> 20		
3	PDAM BANTUL per Januari 2008 (Peraturan Bupati Bantul No. 75 Tahun 2007)	0-10	11-20	> 20		20 m <sup>3</sup>
		1,500	2,300	2,800		<b>1.900</b>
		Tarif Rata-rata :				<b>2.050</b>
		70% dari Tarif Rata-rata :				<b>1.435</b>
		83,22 % dari Tarif Rata-rata :				<b>1.706</b>
		120% dari Tarif Rata-rata :				<b>2.460</b>

Sumber : Lampiran 14 s/d Lampiran 16 (tarif air bersih tiap PDAM)

Agar efisiensi dapat ditingkatkan, maka tingkat kebocoran air bersih harus diminimalkan, karena tingkat kebocoran sangat mempengaruhi tingkat kelayakan investasi di bidang infrastruktur air bersih. Bila tingkat kebocoran tidak diturunkan dan kapasitas pelayanan ditingkatkan, besarnya kapasitas air bersih yang terbuang akan sangat besar. Asumsi penurunan tingkat kebocoran per tahun yang diperhitungkan adalah 0% sampai dengan 1,2 % per tahun, dengan perincian seperti terlihat pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.7 Penurunan %-tase Kebocoran**

No	Asumsi Penurunan %-tase Kebocoran	Tingkat Kebocoran (%)			Tingkat Kebocoran (L/det) dari Kapasitas 1,835 L/det		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
1	0,0 %	32 %	32 %	32 %	587,20	587,20	587,20
2	0,4 %	32 %	28 %	24 %	587,20	513,80	440,40
3	<b>0,8 %</b>	32 %	24 %	<b>16 %</b>	587,20	440,40	<b>293,60</b>
4	1,2 %	32 %	20 %	8 %	587,20	367,00	146,80
					dari Kapasitas 2,235 L/det		
1	0,0 %	32 %	32 %	32 %	715.2	715.2	715.2
2	0,4 %	32 %	28 %	24 %	715.2	625.8	536.4
3	<b>0,8 %</b>	32 %	24 %	<b>16 %</b>	715.2	536.4	<b>357.6</b>
4	1,2 %	32 %	20 %	8 %	715.2	447	178.8

Sumber : Lampiran 19 s/d Lampiran 23 (proyeksi *cash flow* tiap-tiap alternatif)



Tabel 5.7 menunjukkan bahwa jika penurunan kebocoran sebesar 0,8% per tahun, pada tahun 2030 tingkat kebocoran akan sebesar 16% yang setara dengan 293,60 Liter/detik pada kapasitas 1.835 Liter/detik atau setara dengan 357,6 Liter/detik pada kapasitas 2.235 Liter/detik

#### D. PARAMETER KELAYAKAN *PAY BACK PERIOD*

Tabel 5.8 memperlihatkan bahwa nilai *Pay Back Period* dipengaruhi oleh besarnya tarif air curah dan besarnya prosentase penurunan kebocoran air yang dapat dicapai oleh PDAM, tetapi nilai *pay back period* tidak dipengaruhi oleh nilai WACC.

Pada penurunan kebocoran air 1,2% per tahun, nilai *pay back period* Alternatif B4 sebesar 8.63 tahun pada tarif air curah Rp. 1.706 Rp./m<sup>3</sup> dan akan menjadi 7,65 tahun (turun 11,4%) pada tarif air curah Rp. 2.050 Rp./m<sup>3</sup>. Jika penurunan kebocoran air sebesar 1,2% per tahun tidak tercapai dan yang terjadi hanya 0,8% per tahun, nilai *pay back period* Alternatif B4 yang semula sebesar 8.63 tahun akan turun juga menjadi 8,83 tahun.

Tabel 5.8 Nilai *Pay Back Period* tiap Alternatif per Tarif Air Curah

No	Alternatif	Tarif Air Curah (Rp./m <sup>3</sup> )		Pay Back Period (tahun)			
		%-tase Penurunan Kebocoran	WACC	1,435	1,706	2,050	2,460
1	B4-1,2W2	1,2%.	12,67%.	9.79	<b>8.63</b>	7.65	6.88
2	B4-0,8W2	0,8%.	12,67%.	10.06	<b>8.83</b>	7.79	6.97
3	B4-0,4W2	0,4%.	12,67%.	10.36	9.05	7.95	7.08
4	B4-0W2	0%.	12,67%.	10.69	9.30	8.12	7.20
5	B3-0,8W2	0,8%.	12,67%.	10.37	9.09	8.00	7.15
6	B1-0,8W2	0,8%.	12,67%.	11.00	9.60	8.42	7.49
7	A1-0,8W2	0,8%.	12,67%.	10.40	9.80	9.28	8.86
8	A3-0,8W2	0,8%.	12,67%.	11.48	9.83	8.45	7.36
9	B4-0,8W1	0,8%.	8,0%.	10.06	<b>8.83</b>	7.79	6.97
10	B4-0,8W3	0,8%.	17,8%	10.06	<b>8.83</b>	7.79	6.97

Sumber : Lampiran 25 (rekapitulasi nilai parameter kelayakan)

Berdasarkan Tabel 5.8, Alternatif B4 dengan kapasitas pengaliran 2.235 Liter/detik dengan penambahan dari mata air Blambangan dan Semaren masing-masing 200 Liter/detik dan panjang pipa 69,7 km masih lebih baik dibandingkan Alternatif A1 dengan kapasitas pengaliran 1.835 Liter/detik dan panjang pipa 63.2 km, meskipun Alternatif B4 membutuhkan pemompaan dari Reservoir di Blabak ke masing-masing reservoir di tiap-tiap PDAM.

#### E. PARAMETER KELAYAKAN *NET PRESENT VALUE*

Tabel 5.9 memperlihatkan nilai NPV yang dipengaruhi oleh tarif air curah, penurunan kebocoran per tahun dan juga oleh nilai WACC.

**Tabel 5.9 Nilai NPV (x Rp.1.000.000,-) tiap Alternatif per Tarif Air Curah**

		Tarif Air Curah (Rp./m <sup>3</sup> )		1,435	1,706	2,050	2,460
No	Alternatif	%-tase Penurunan Kebocoran	WACC	<i>Net Present Value</i> (x Rp. 1.000.000,-)			
1	B4-1,2W2	1,2%.	12,67%.	-3,443	142,867	328,578	549,925
2	B4-0,8W2	0,8%.	12,67%.	-41,282	<b>97,882</b>	274,522	485,058
3	B4-0,4W2	0,4%.	12,67%.	-79,121	52,897	220,466	420,190
4	B4-0W2	0%.	12,67%.	-116,961	7,911	166,409	355,323
5	B3-0,8W2	0,8%.	12,67%.	-67,323	59,388	220,221	411,917
6	B1-0,8W2	0,8%.	12,67%.	-113,630	628	145,654	318,510
7	A1-0,8W2	0,8%.	12,67%.	-108,980	<b>5,278</b>	150,304	323,160
8	A3-0,8W2	0,8%.	12,67%.	-81,885	4,353	113,814	244,281
9	B4-0,8W1	0,8%.	8,0%.	323,738	<b>551,303</b>	840,150	1,184,424
10	B4-0,8W3	0,8%.	17,8%.	-233,622	<b>-146,090</b>	-34,986	97,437

Sumber : Lampiran 25 (rekapitulasi nilai parameter kelayakan)

Berdasarkan Tabel 5.9, pada penurunan kebocoran 0,8%/tahun, nilai WACC 12,67% dan pada tarif air curah Rp. 1.706.-/m<sup>3</sup>, Alternatif B.4 mempunyai nilai NPV sebesar Rp. 97.882.133.000,- sedangkan Alternatif A.1 mempunyai nilai NPV sebesar Rp. 5.278.000.000,-, sehingga Alternatif B.4 lebih baik



daripada A.1. Nilai NPV Alternatif B.4 sangat dipengaruhi oleh nilai WACC, yaitu nilai NPV akan menjadi sangat besar (Rp. 551.303.000.000) pada nilai WACC sebesar 8,0% dan akan menjadi negatif (tidak layak) pada nilai WACC sebesar 17,80% .

## F. PARAMETER KELAYAKAN *INTERNAL RATE OF RETURN*

Tabel 5.10 memperlihatkan nilai IRR yang dipengaruhi oleh tarif air curah dan penurunan kebocoran per tahun, akan tetapi tidak dipengaruhi oleh nilai WACC .

Tabel 5.10 Nilai *IRR* tiap Alternatif per Tarif Air Curah

Tarif Air Curah (Rp./m <sup>3</sup> )							
				1,435	1,706	2,050	2,460
No	Alternatif	%-tase Penurunan Kebocoran	WACC	<i>Internal Rate of Return</i>			
1	B4-1,2W2	1,2%	12,67%	12.61%	<b>14.99%</b>	17.70%	20.62%
2	B4-0,8W2	0,8%	12,67%	11.94%	<b>14.31%</b>	17.00%	19.91%
3	B4-0,4W2	0,4%	12,67%	11.23%	13.58%	16.27%	19.16%
4	B4-0W2	0%	12,67%	10.46%	12.81%	15.49%	18.37%
5	B3-0,8W2	0,8%	12,67%	11.41%	13.72%	16.36%	19.20%
6	B1-0,8W2	0,8%	12,67%	10.45%	12.68%	15.22%	17.93%
7	A1-0,8W2	0,8%	12,67%	10.53%	<b>12.77%</b>	15.31%	18.04%
8	A3-0,8W2	0,8%	12,67%	10.54%	<b>12.78%</b>	15.32%	18.05%
9	B4-0,8W1	0,8%	8,0%	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%
10	B4-0,8W3	0,8%	17,8%	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%

Sumber : Lampiran 25 (rekapitulasi nilai parameter kelayakan)

Berdasarkan Tabel 5.10, pada nilai penurunan kebocoran 0,8%/tahun, nilai WACC 12,67% dan pada tarif air curah Rp. 1.706.-/m<sup>3</sup>, nilai IRR dari Alternatif B.4 lebih besar daripada Alternatif A.1 dengan perbedaan nilai sebesar 1,54% (dari 14,31% dikurangi 12,77%). Pada tarif air curah Rp. 1.706 Rp./m<sup>3</sup> dan

penurunan kebocoran air 1,2% per tahun, nilai *IRR* Alternatif B4 sebesar 14,99% akan menjadi 17,7% (naik 2,71%) pada tarif air curah Rp. 2.050 Rp./m<sup>3</sup>; dan jika penurunan kebocoran air hanya 0,8% per tahun, nilai *IRR* Alternatif B4 yang semula sebesar 14,99% akan turun menjadi 14,31% (turun 0,68%).

#### G. PARAMETER KELAYAKAN Pada TARIF AIR CURAH Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>

Tabel 5.11 memperlihatkan nilai parameter kelayakan pada kondisi tarif air curah sebesar Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>, yaitu nilai *Pay Back Period* pada interval 8,63 – 9,83 tahun; nilai NPV pada interval Rp. -146 Milyar s/d Rp. 551 Milyar; nilai *IRR* pada interval 12,68% - 14,99%.

**Tabel 5.11 Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>**

ALTERNATIF	%-tase Penurunan Kebocoran	WACC	<i>Pay Back Period</i>	NPV (xRp.100 M)	<i>IRR</i> (%)
B4-1,2W2	1,2%	12,67%	8.63	1.43	14.99
B4-0,8W2	0,8%	12,67%	8.83	0.98	14.31
B4-0,4W2	0,4%	12,67%	9.05	0.53	13.58
B4-0W2	0%	12,67%	9.30	0.08	12.81
B3-0,8W2	0,8%	12,67%	9.09	0.59	13.72
B1-0,8W2	0,8%	12,67%	9.60	0.01	12.68
A1-0,8W2	0,8%	12,67%	9.80	0.05	12.77
A3-0,8W2	0,8%	12,67%	9.83	0.04	12.78
B4-0,8W1	0,8%	8,0%	8.83	5.51	14.31
B4-0,8W3	0,8%	17,8%	8.83	-1.46	14.31
Range :			8.63 – 9.83	-1.46 – 5.51	12.68 - 14.99

Sumber : Lampiran 27 (Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp.1.706/m<sup>3</sup>)

Berdasarkan Tabel 5.11, pada tarif air curah yang sama dengan nilai rata-rata biaya penyusutan + biaya langsung, yaitu sebesar Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup> dan pada nilai WACC 12,67%, nilai prosentase penurunan kebocoran per tahun cukup signifikan mempengaruhi nilai NPV Alternatif B.4 dari senilai Rp. 8 M pada



penurunan kebocoran 0% per tahun hingga Rp. 143 M pada penurunan kebocoran 1.2% per tahun Tabel 5.11 juga menunjukkan alternatif yang paling besar nilai NPV-nya sebesar Rp. 551,- M adalah Alternatif B4 pada penurunan kebocoran 0,8% per tahun dan pada WACC 8,0%. Jika berdasarkan nilai *pay back period* dan IRR-nya, Alternatif B4 pada penurunan kebocoran 1,2% per tahun dan pada WACC 12,67% merupakan alternatif terpilih.

Gambar 5.5 menyajikan gambaran nilai parameter kelayakan dari semua alternatif pada kondisi penurunan kebocoran per tahun sebesar 0,8%, pada tarif air curah Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>, serta pada variasi nilai WACC (8,0 % -12,67% - 17,8%). Penurunan kebocoran per tahun sebesar 0,8% diartikan bahwa jika pada tahun 2010 tingkat kebocoran sebesar 32%, pada tahun 2030 akan menjadi 16% senilai 357,6 Liter/detik pada kapasitas 2.235 Liter/detik.

#### H. TINGKAT SENSITIFITAS ALTERNATIF B.4

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan Alternatif B lebih baik dibandingkan dengan Alternatif A, karena Alternatif B dapat dikembangkan dari kapasitas 1.835 Liter/detik menjadi 2.235 Liter/detik (Alternatif B.4). Tabel 5.12 memperlihatkan kembali perincian kebutuhan pipa pada Alternatif B.4. Dan, Tabel 5.13 menunjukkan pengaruh penurunan kebocoran air terhadap nilai NPV untuk Alternatif B.4 pada nilai WACC sebesar 12,67% dan pada tarif air curah Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> dan Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>.

**Tabel 5.12 Kebutuhan Pipa pada Alternatif B.4**

Ø	PN	Panjang (m')	Harga Satuan (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
450	10	3951	2,875,860	11,362,522,860
450	8	3978	2,359,500	9,386,091,000

Ø	PN	Panjang (m')	Harga Satuan (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
710	6.3	7777	4,718,220	36,693,596,940
800	6.3	5932	5,988,060	35,521,171,920
900	8	6592	9,415,380	62,066,184,960
900	6.3	8603	7,576,140	65,177,532,420
1000	6.3	8325	9,349,860	77,837,584,500
1200	8	5019	16,727,880	83,957,229,720
1400	6.3	6700	18,312,840	122,696,028,000
1600	6.3	12216	23,913,240	292,124,139,840

Sumber : Lampiran 13 (investasi perpipaan Alternatif B.4)

**Tabel 5.13 Pengaruh Penurunan Kebocoran Air terhadap nilai NPV pada Alternatif B.4**

Penurunan kehilangan air per tahun :	Rp. 1,435/m <sup>3</sup>	Rp. 1,706/m <sup>3</sup>
1,2 %	Rp. -3,4 M	Rp. 142,9 M
0,8 %	Rp. -41,3 M	Rp. 97,9 M
0,4 %	Rp. -79,1 M	Rp. 52,9 M
0,0 %	Rp. -117,0 M	Rp. 7,9 M

Sumber : Lampiran 25 (rekapitulasi nilai parameter kelayakan)

Merujuk pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7, dapat diuraikan bahwa :

- 1) Nilai NPV mulai positif pada kondisi nilai WACC 12,67%, prosentase penurunan kebocoran 0,0% per tahun, tarif air curah Rp. 1.706/m<sup>3</sup> dengan realisasi pemakaian air 2.235 Liter/detik
- 2) Jika nilai NPV yang diharapkan senilai Rp. 100,- M, dapat dicapai pada tarif air curah Rp. 1.706/m<sup>3</sup> , pada kondisi nilai WACC 12,67%, prosentase penurunan kebocoran 0,8% per tahun dengan realisasi pemakaian air 2.235 Liter/detik atau pada tarif air curah Rp. 2.050/m<sup>3</sup> , pada kondisi nilai WACC 12,67%, prosentase penurunan kebocoran 0,8% per tahun dengan realisasi pemakaian air 1.835 Liter/detik.



3) Jika prosentase penurunan kebocoran sebesar 0,8% per tahun dan nilai NPV yang diharapkan senilai sekitar Rp. 200,- M, dapat dicapai pada beberapa kondisi sebagai berikut :

- a) Tarif air curah Rp. 1.435/m<sup>3</sup> : nilai WACC 8,0 % dengan realisasi pemakaian air 2.035 Liter/detik
- b) Tarif air curah Rp. 1.706/m<sup>3</sup> : nilai WACC 8,0 % dengan realisasi pemakaian air 1.835 Liter/detik
- c) Tarif air curah Rp. 2.050/m<sup>3</sup> : nilai WACC 12,67% dengan realisasi pemakaian air 2.035 Liter/detik
- d) Tarif air curah Rp. 2.460/m<sup>3</sup> : nilai WACC 12,67% dengan realisasi pemakaian air 1.835 Liter/detik.

Tabel 5.14 menggambarkan tingkat sensitivitas dari Alternatif B.4 yang membutuhkan biaya investasi sebesar Rp. 801.793.455.000,- untuk kapasitas 2.235 liter/detik, akan tetapi kapasitas yang terserap ke pelanggan adalah sebesar 2.035 liter/detik (seperti Alternatif B.3) dan 1.835 liter/detik (seperti Alternatif B.1).

**Tabel 5.14 Tingkat Sensitivitas pada Alternatif B.4**

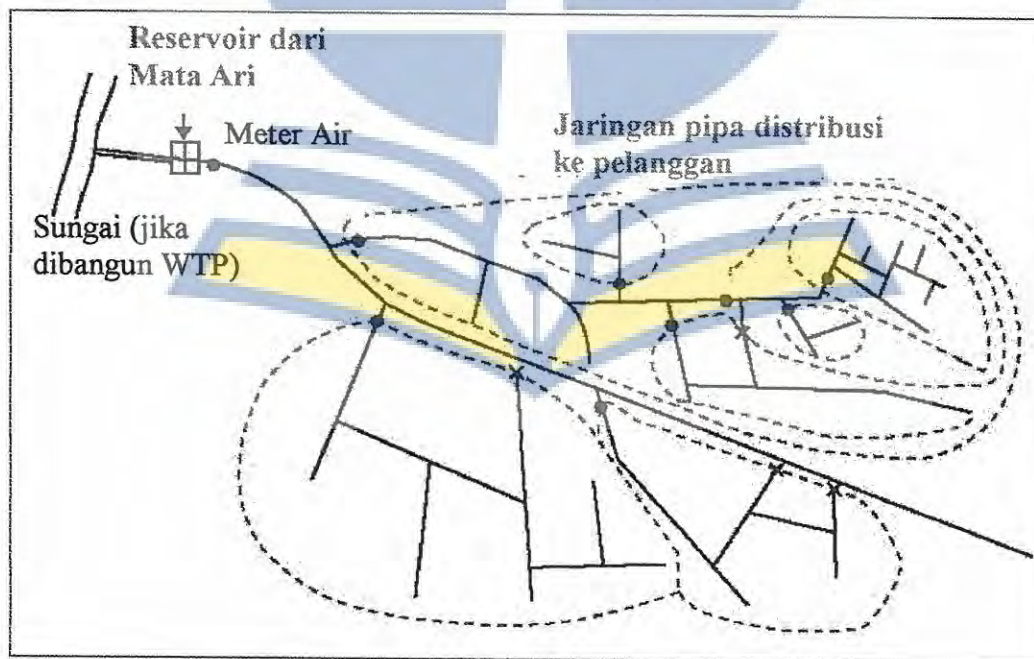
Tarif Air (Rp./m <sup>3</sup> )	1,435	1,706	2,050	2,460
<b>Pay Back Period (tahun)</b>				
0,8W2-B4(4)	10.1	<b>8.8</b>	7.8	7.0
0,8W2-B4(3)	10.7	9.3	8.2	7.3
0,8W2-B4(1)	11.5	10.0	8.7	7.7
<b>Net Present Value (x Rp.1000,-)</b>				
0,8W2-B4(4)	-41,282,082	<b>97,882,133</b>	274,521,735	485,057,613
0,8W2-B4(3)	-96,979,867	<b>29,731,174</b>	190,564,100	382,260,078

Tarif Air (Rp./m <sup>3</sup> )	1,435	1,706	2,050	2,460
0,8W2-B4(1)	-152,677,653	<b>-38,419,785</b>	106,606,465	279,462,544
<b>Internal Rate of Return (%)</b>				
0,8W2-B4(4)	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%
0,8W2-B4(3)	10.91%	13.18%	15.77%	18.54%
0,8W2-B4(1)	9.81%	11.99%	14.46%	17.10%

Sumber : Lampiran 38 dan Lampiran 39 (nilai NPV dari Alternatif B.4 dengan proyeksi kebutuhan air bersih seperti Alternatif B.1 & B.3, dan WACC 8%, 12,67% dan 17,8%)

## I. ASPEK MANAJERIAL INVESTASI PEMBANGUNAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH

Seperti terlihat pada Gambar 5.5, yang menjadi lingkup pengelolaan dari PDAM adalah dimulai dari reservoir yang menerima aliran air bersih dari mata air di Magelang dan kemudian didistribusikan ke pelanggan.

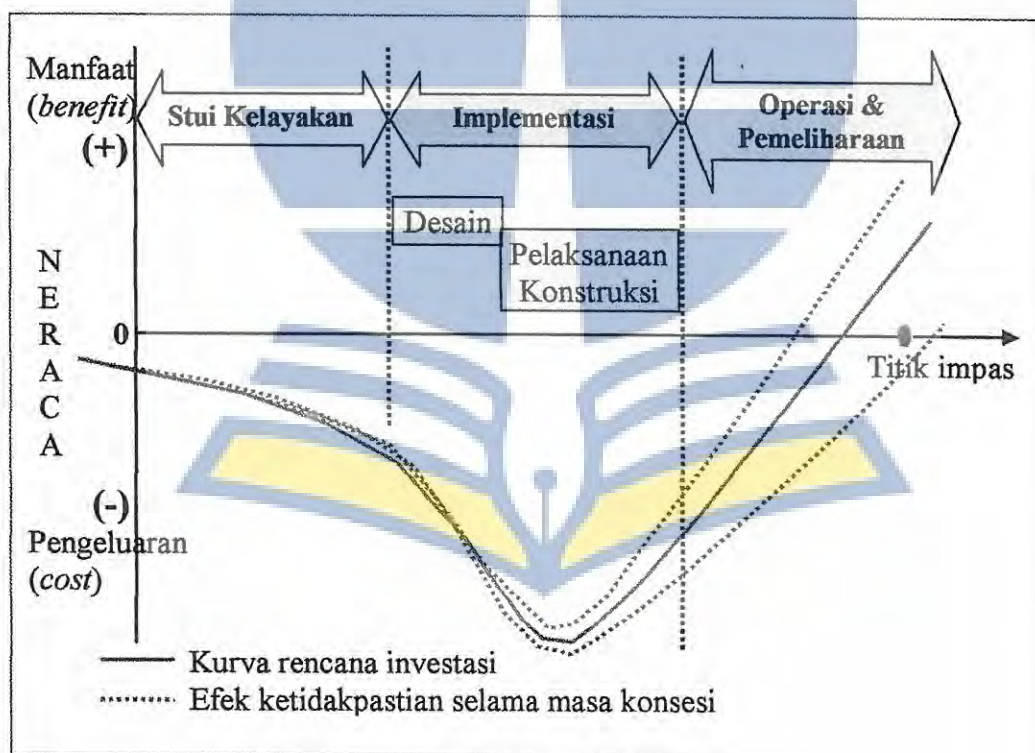


Gambar 5.5 Lingkup Pengelolaan PDAM



Biaya investasi dalam analisis ini tidak memperhitungkan yang menjadi lingkup pengelolaan dari PDAM, meskipun kinerja pengelolaan dari PDAM sangat mempengaruhi tingkat kelayakan investasi, terutama dari upaya PDAM menurunkan tingkat kebocoran air bersih di pelanggan.

Gambar 5.6 menunjukkan kurva investasi yang menggambarkan akumulasi biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang diperoleh dari sistem penyediaan air bersih yang telah dibangun. Kegiatan investasi sesungguhnya meliputi studi kelayakan, implementasi dan operasi & pemeliharaan. Pada tahap operasi dan pemeliharaan, dilakukan bersama oleh investor dan PDAM itu sendiri, sehingga kinerja PDAM sangat mempengaruhi kegiatan investasi tersebut.



Gambar 5.6 Kurva Investasi Infrastruktur

Peraturan Presiden No 42 Tahun 2005 tentang Komite Kebijakan Percepatan Penyediaan Infrastruktur menyebutkan bahwa jenis infrastruktur dalam peraturan tersebut mencakup :

- 1) infrastruktur transportasi;
- 2) infrastruktur jalan;
- 3) infrastruktur pengairan;
- 4) infrastruktur air minum dan sanitasi;
- 5) infrastruktur telematika;
- 6) infrastruktur ketenagalistrikan; dan
- 7) infrastruktur pengangkutan minyak dan gas bumi.

Jenis infrastruktur di atas dapat dikategorikan menjadi 2 (dua), yaitu : keras fisik (jalan, pelabuhan dan pengairan) dan keras non fisik (listrik, air minum dan telematika, termasuk telepon dan internet). Tabel 5.15 menunjukkan nilai perkiraan biaya satuan investasi pada sektor infrastruktur.

**Tabel 5.15 Biaya Satuan Investasi Bidang Infrastruktur**

No	Sektor	Unit Investasi
1	Jalan	Rp 2,8 miliar untuk pembangunan jalan aspal baru per km
2	Jalan (Kab/Kota)	Rp 1,4 miliar untuk pembangunan jalan aspal baru per km
3	Listrik	US\$ 1,3 juta untuk peningkatan kapasitas pembangkitan listrik per MW, termasuk biaya jaringan transmisi utama dan gardu
4	Telepon (fixed)	US\$ 1.000 untuk penambahan 1 SST <i>main line</i> .
5	Telepon (mobile)	US\$ 400 untuk penambahan 1 <i>subscriber line</i> yang baru.
6	Air Minum	Rp 600 ribu untuk pemberian akses baru per kapita
7	Sanitasi	Rp 400 ribu untuk pembangunan sarana sanitasi baru per kapita

Sumber: Bappenas (1999)

Perhitungan biaya satuan investasi Alternatif B.4 ditunjukkan pada Tabel 5.16 yang dihitung dengan asumsi kebutuhan air bersih per kapita untuk Yogja sebesar 200 Liter/kapita/hari dan untuk Sleman dan Bantul 175 Liter/kapita/hari.



**Tabel 5.16 Biaya Satuan Investasi Alternatif B.4**

Kota yang terlayani	Jogja	Sleman	Bantul	Nilai
Kapasitas (Liter/detik)	780	756	699	2,235
Asumsi Kebutuhan Air (L/org/hari)	200	175	175	
Jumlah penduduk terlayani (jiwa)	336,960	373,248	345,106	1,055,314
Biaya Investasi				<b>801,793,455,360</b>
Biaya Satuan Investasi Alternatif B.4 (Rp.)				<b>759,767.46</b>

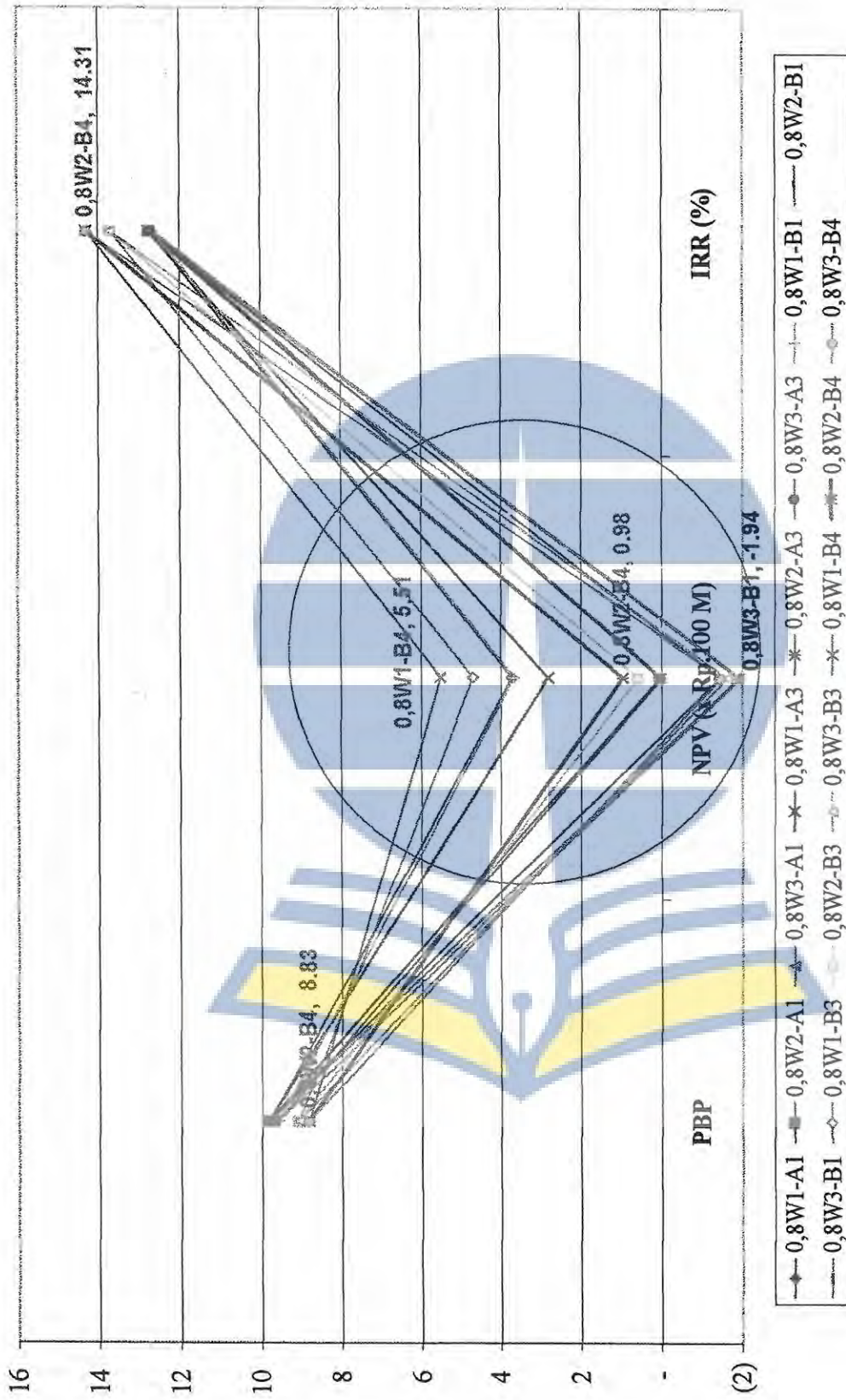
Tabel 5.17 menunjukkan perbandingan antara analisis kelayakan investasi Alternatif B.4 dengan investasi di PDAM Kota Bandung yang mempunyai lingkup pekerjaan berupa pembangunan instalasi pengolahan air bersih di Cimenteng berkapasitas 1.100 Liter/detik dan pemasangan pipa dari Sungai Cikapundung ke instalasi Badaksinga untuk kapasitas 600 Liter/detik.

**Tabel 5.17 Perbandingan Alternatif B.4 dengan Investasi di PDAM Kota Bandung (Pembangunan WTP Cimenteng)**

No	Item	Satuan	Alternatif B.4 *)	PDAM Kota Bandung
1	Kapasitas	L/detik	2.235	1.100
2	Lingkup	m	Pipa 69.681 m	Instalasi Pengolahan
3	Biaya investasi	Rp. M	801.8	161,7
4	Tarif air curah	Rp./m <sup>3</sup>	1.706	1.570
5	WACC	%	12,67%	17,80%
6	NPV	Rp. M	97.9	-146.,1
7	IRR	%	14,31%	14,31%

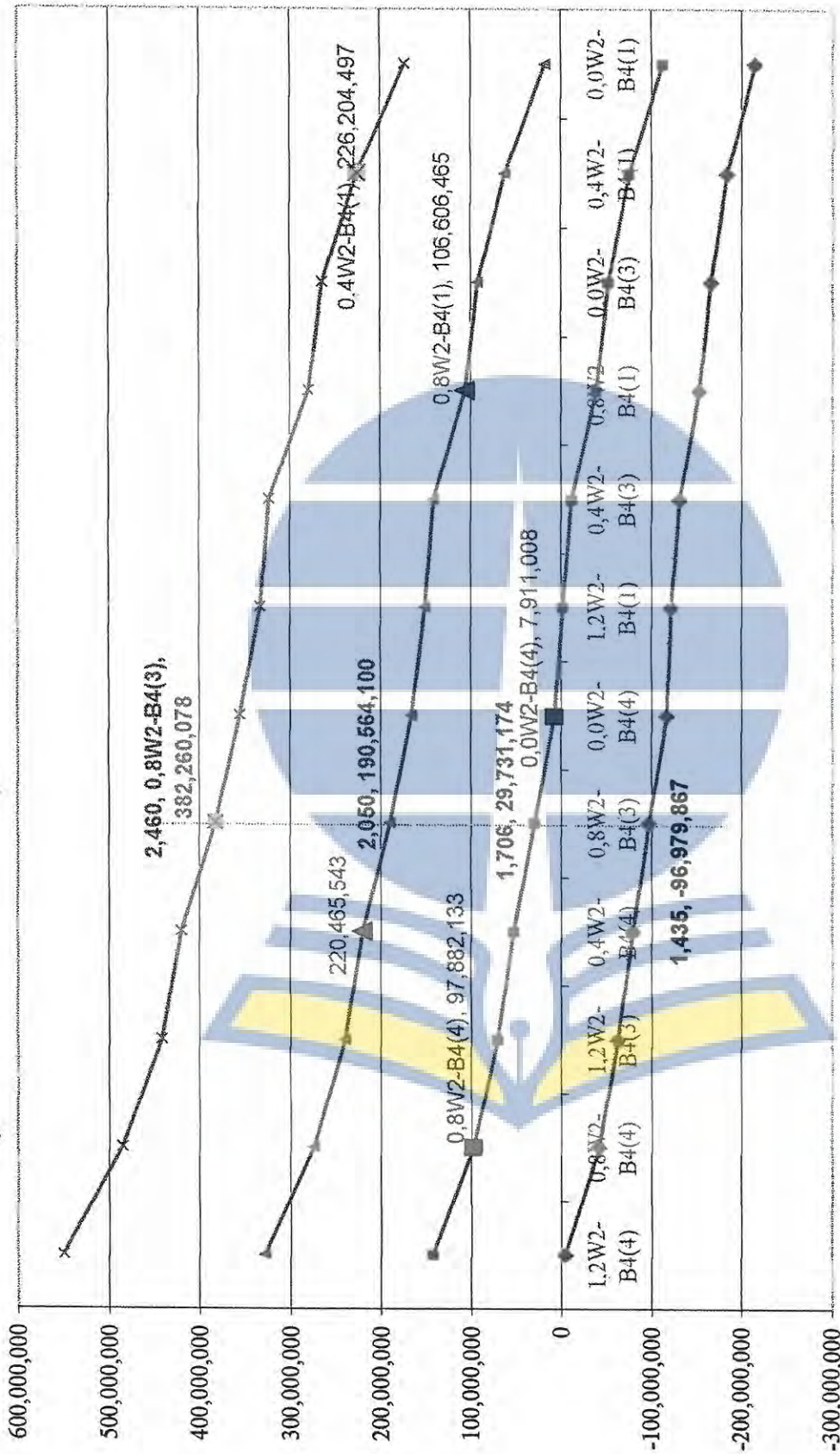
Catatan \*) : asumsi penurunan kebocoran 0,8%/tahun -

Sumber : Environmental Service Program (ESP)/USAID (2006) PDAM Kota Bandung : *Preliminary Financial Feasibility Analysis of Cimenteng Investment Proposal*.

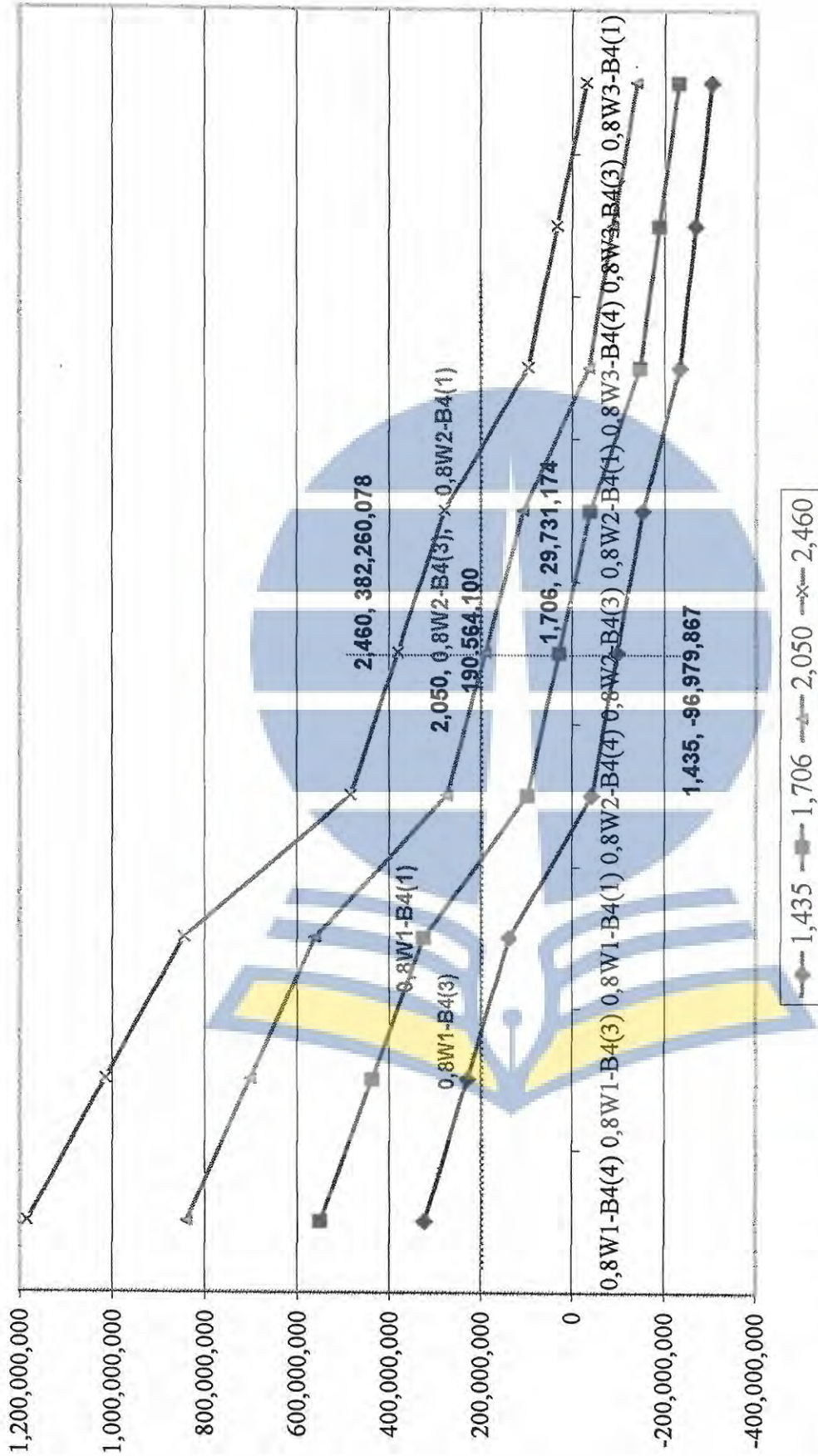


Gambar 5.7 Grafik Parameter Kelayakan pada Tarif Air Curah Rp. 1.706,-/m3 dengan Prosentase Penurunan Kebocoran 0,8% per Tahun & WACC 8,0 % -12,67% - 17,8%



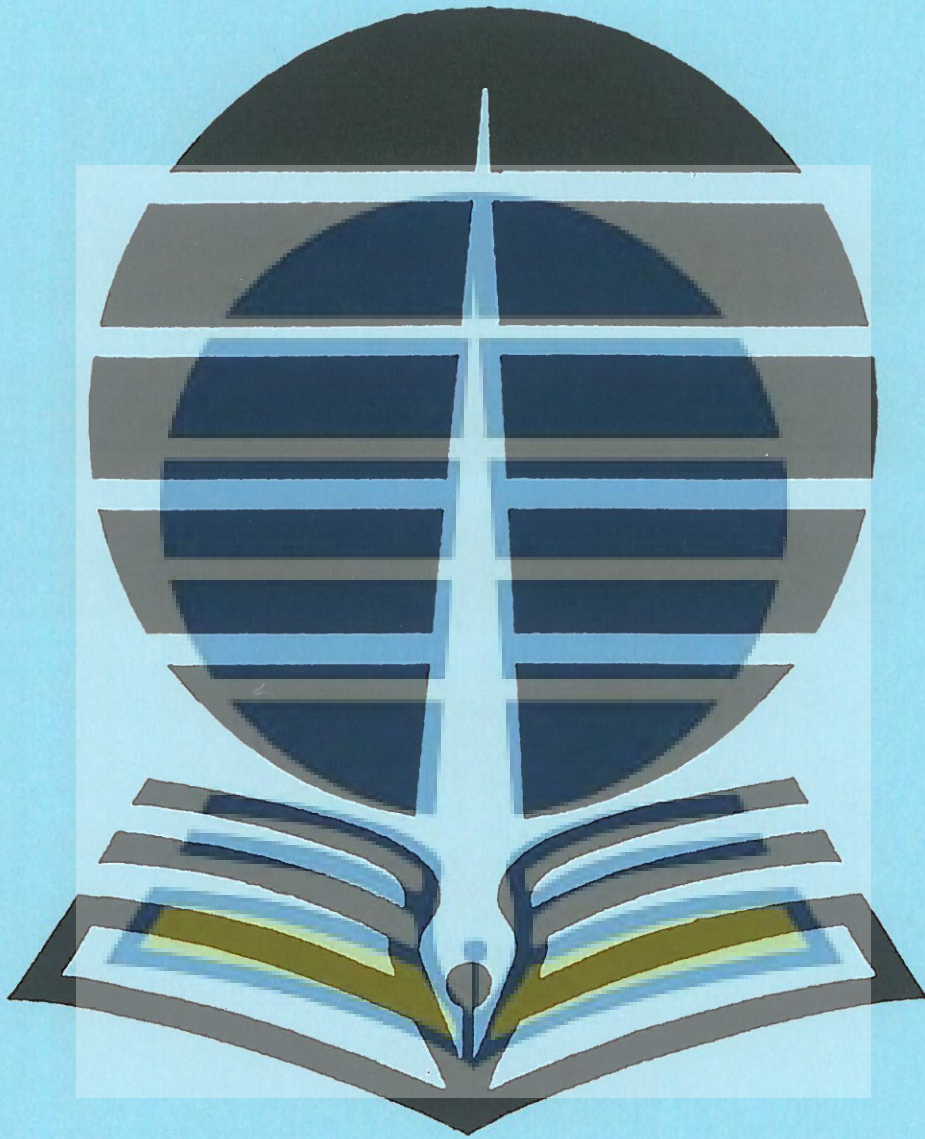


Gambar 5.8 NILAI NPV (x Rp. 1000,-) dari ALTERNATIF B.4 (Kapasitas 2.235 L/det & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 12,67% (W2)



Gambar 5.9 NILAI NPV (x Rp. 1000.-) dari ALTERNATIF B.4 (Kapasitas 2.235 Lps & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 8,0% (W1), 12,67% & 17,8% (W3)







## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

1. Terdapat potensi yang sangat besar untuk pengaliran air bersih dari mata air di Kabupaten Magelang ke Daerah Istimewa Yogyakarta, selain kapasitas dari mata air tersebut yang dapat memenuhi kekurangan air bersih sebesar 1.835 liter/detik, juga elevasinya yang mempunyai perbedaan yang cukup sehingga pemompaan yang dibutuhkan tidak memerlukan tekanan pompa yang tinggi, yaitu : mata air Pisangan berkapasitas 1000 Liter/detik pada elevasi + 345 m, mata air Gending berkapasitas juga 1000 Liter/detik pada elevasi + 286 m, mata air Blambangan berkapasitas 200 Liter/detik pada elevasi + 350 m, dan mata air Semaren berkapasitas 400 Liter/detik pada elevasi + 494 m. Sedangkan elevasi reservoir dari tiap-tiap PDAM adalah : Reservoir Tambakrejo untuk PDAM Sleman yang membutuhkan 650 Liter/detik pada elevasi + 257 m, Reservoir Gemawang untuk PDAM Yogyakarta yang membutuhkan 616 Liter/detik pada + 164 m dan Reservoir Tambak untuk PDAM Bantul yang membutuhkan 569 Liter/detik pada elevasi + 153 m.
2. Dari hasil simulasi komputer dapat dihitung diameter pipa air bersih yang optimal untuk pengaliran air bersih, sehingga dapat dihitung nilai investasi yang dibutuhkan untuk pembangunannya. Untuk Alternatif B.4, pipa HDPE yang dibutuhkan sepanjang panjang 69,7 km dengan biaya investasi pipa senilai Rp. 798.200.295.360,- (lihat Lampiran 13).



3. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh tarif air curah dan tingkat kebocoran air bersih pada sistem distribusi air sangat mempengaruhi tingkat kelayakan pada investasi di bidang infrastruktur air bersih. Jika tingkat kebocoran tidak diturunkan, dapat menyebabkan suatu investasi yang semula dapat dinilai layak menjadi tidak layak. Semakin tinggi kebutuhan air bersih, kerugian yang dikarenakan kebocoran akan semakin tinggi pula. Alternatif B.4 memperlihatkan bahwa pada tarif air curah Rp. 1,706/m<sup>3</sup> nilai NPV akan turun dari semula Rp. 142,9 M menjadi Rp. 97,9 M, jika penurunan kebocoran air per tahun turun dari semula 1,2% menjadi 0,8%. Tingkat sensitivitas dari Alternatif B.4 menunjukkan bahwa pada tarif air curah Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup>, nilai *pay back period* akan berubah dari 8,8 tahun menjadi 10 tahun, jika realisasi pemakaian air bersih yang disuplai berubah dari 2.235 Liter/detik menjadi 1.835 Liter/detik. Pada kondisi tersebut, Alternatif B.4 menjadi tidak layak yang dibuktikan dari nilai *NPV* yang mempunyai nilai negatif Rp. 38.419.785,- dan nilai *IRR* sebesar 11,99% yang lebih kecil dari 12,67%.

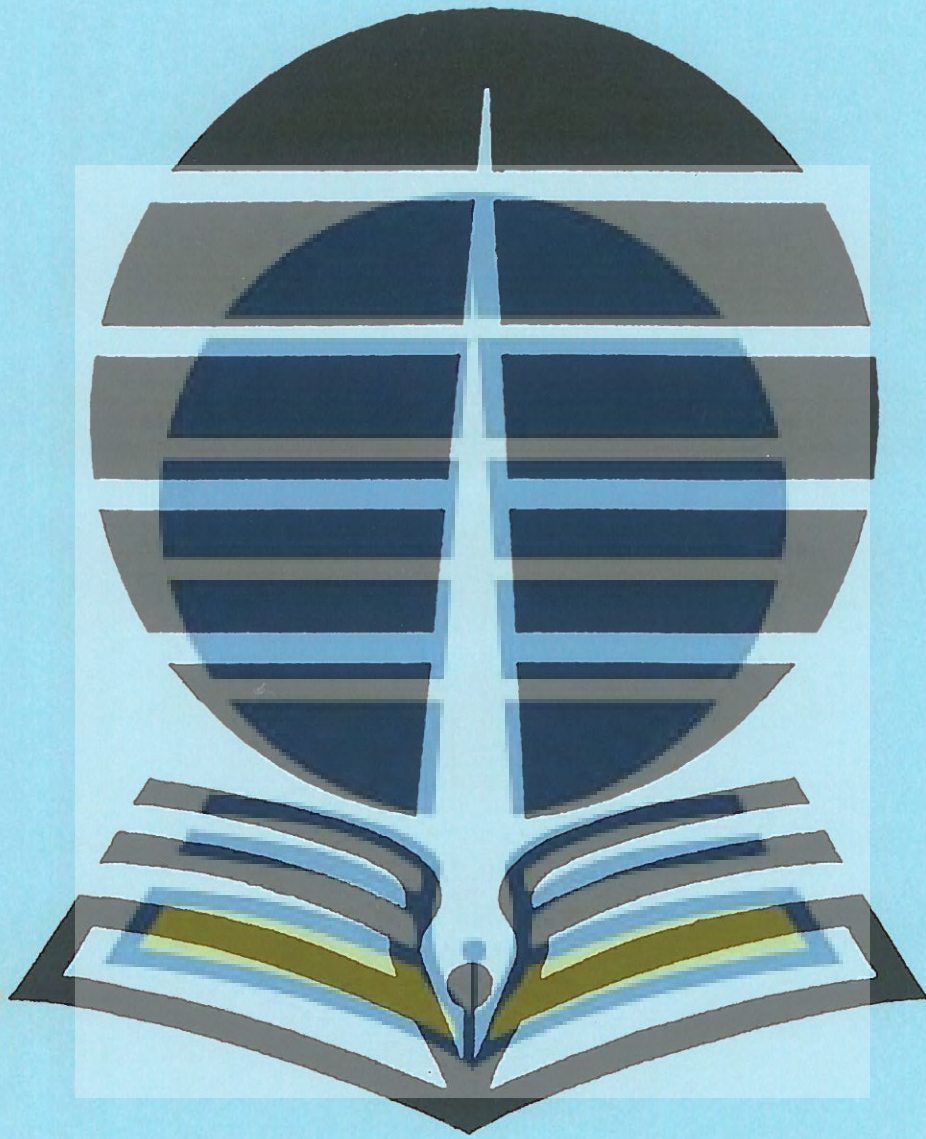
## B. SARAN

1. Analisis ini belum mempertimbangkan analisis lokasi reservoir yang optimal untuk mendistribusikan air bersih yang telah disuplai dari mata air di Kabupaten Magelang. Sebagai contoh, untuk keseluruhan daerah pelayanan di PDAM Sleman tidak mungkin dilayani oleh 1 (satu) unit reservoir saja, sedangkan pada analisis ini masih diasumsikan bahwa kekurangan air bersih hanya dilayani dari Reservoir Tambakrejo saja. Dengan demikian, analisis atas Alternatif B.4 yang terpilih perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan

sistem distribusi eksisting yang sudah dioperasikan di tiap – tiap daerah pelayanan dari PDAM dan pengembangan jaringan pipa air bersih eksisting untuk mengalirkan tambahan suplai air bersih.

2. Nilai WACC sangat dipengaruhi oleh bentuk partisipasi sektor swasta yang akan diterapkan dalam sistem penyediaan air bersih bersama di Daerah Istimewa Yogyakarta ini, karena itu analisis perlu dikembangkan setelah bentuk partisipasi sektor swasta ditetapkan sehingga nilai WACC yang dipergunakan akan mempunyai nilai yang mendekati kenyataan.
3. Analisis ini juga belum mempertimbangkan aspek manajerial lain yang diperlukan dalam pengelolaan penyediaan air bersih, antara lain : kualitas air bersih. Kualitas air bersih yang disuplai ke pelanggan harus selalu terjaga dengan selalu dilakukan *flushing* supaya air kotor yang terjebak dalam perpipaan dapat terbang. Jika air bersih yang disuplai sering keruh, terdapat kecenderungan pelanggan untuk enggan membayar kewajibannya atas pemakaian air bersih yang telah digunakan. Analisis ini masih mengasumsikan bahwa pelanggan akan membayar semua pemakaian air bersihnya (tidak ada tunggakan dari pelanggan).







## DAFTAR PUSTAKA

Asian Development Bank (2006) **Handbook for Borrowers on the Financial Management and Analysis of Projects.**

Asian Development Bank (1999) **Handbook for the Economic Analysis of Water Supply Projects.** Diambil tanggal 12 Agustus 2009 dari situs world wide web [http://www.adb.org/Documents/Handbooks/Water\\_Supply\\_Projects](http://www.adb.org/Documents/Handbooks/Water_Supply_Projects)

Asian Development Bank (2008). **Public-Private Partnership Handbook.** Diambil tanggal 12 Agustus 2009 dari situs world wide web <http://www.adb.org/Documents/Handbooks/Public-Private-Partnership/default.asp>

Basuki, N. (2006). **Peran dan Tugas Dinas KIMPRASWIL Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Pembinaan Teknis Penyediaan Air Minum.** Diambil tanggal 12 Agustus 2009 dari situs world wide web : <http://www.sea-uema.ait.ac.th/.../3%20PRESENTASI%20P%20NATSIR%20MPKD.pdf>

Bohun, V. (2000). **Developing Best Practices for Promoting Private Sector Investment in Infrastructure - WATER SUPPLY.** Asian Development Bank.

Brigham, E. F. & Houston, J. F. (2001). **Manajemen Keuangan.** Jakarta : Penerbit Erlangga (edisi kedelapan).

Brigham, E. F. & Houston, J. F. (2006). **Dasar-dasar Manajemen Keuangan.** Jakarta : Salemba Empat (edisi kesepuluh).

Brontowiyono, W. (2008). **Sustainable Water Resources Management with Special Reference to Rainwater Harvesting – Case Study of KartaManTul, Java, Indonesia.** Disertasi, Universität Karlsruhe (TH) / KIT.

Burns, P. (2002) **Infrastructure Depreciation, AMQ International : Strategic Asset Management, Issue 84, 22 Maret 2002, halaman 249 – 256, South Australia**

Davis, J. (2005) **Private-Sector Participation in the Water and Sanitation Sector.** Annual Reviews, University of California – Berkeley.

Deanta, A. (2006). **Excel untuk Akuntansi dan Manajemen Keuangan, Studi Kasus dan Penyelesaian,** Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Ekawati, E. (2007). **Materi Pokok Manajemen Keuangan.** Jakarta : Universitas Terbuka.



Environmental Service Program (ESP)/USAID (2006) PDAM KOTA BANDUNG : Preliminary Financial Feasibility Analysis of Cimenteng Investment Proposal. Diambil tanggal 05 Oktober 2009 dari situs world wide web <http://www.esp.or.id/index.php/publications/>

Environmental Service Program (ESP)/USAID (2006) PDAM TIRTA GEMILANG KABUPATEN MAGELANG, Analisa Kondisi Keuangan dan Pra Studi Kelayakan Usulan Investasi. Diambil tanggal 05 Oktober 2009 dari situs world wide web <http://www.esp.or.id/index.php/publications/>

Farley, M., Wyeth, G., Ghazali, Z., Istandar, A., Singh, S. (2008). **The Managers Non Revenue Water Handbook, A Guide to Understanding Water Losses.** United States Agency for International Development (USAID).

Hadad, N. (2003) **Water Privatization in Indonesia.** Diambil tanggal 05 Oktober 2009 dari situs world wide web <http://www.infid.org/newinfid/old-docu/water.pdf>

Hall, D., Corral, V., Lobina, E. & De La Motte, R. (2004). **Water Privatisation and Restructuring in Asia-Pasific** Makalah disajikan pada Public Service International (PSI) for Its Asia-Pasific Meeting, Desember 2004, Chang Mai, Thailand

Hall, D., Lobina, E. & De La Motte, R. (2005). **Public Resistance to Privatisation in Water & Energy, Development in Practice**, Vol, 15, Numbers 3 & 4, Juni 2005, Routledge Publishing, Oxfam GB.

Handley, P. (1997). **A Critical View of The Build – Operate – Transfer Privatisation Process in Asia**, Asian Journal of Public Administration Vol. 19 No. 2 (Desember 1997), halaman 203 - 243

Handley, P. (1997) **BOT Privatization in Asia : Distorted Goals and Processes.** Australia : National Library of Australia

Husnan, S. & Muhammad, S. (2000). **Studi Kelayakan Proyek.** Yogyakarta : Unit Penerbit dan Percetakan.

Kingdom, B. Liemberger, R. Marin, P. (2006). **The Challenge of Reduction Non-Revenue Water (NRW) in Developing Countries. How the Private Sector can Help : A Look at Performance-Based Service Contracting.** USA : Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series, The World Bank Group.

Kwak, Young H. (2002) **Analyzing Asian Infrastructure Development Privatization Market.** Journal of Construction Engineering and Management, March/April 2002.

McCowan, A. and Mohamed, S. (2002). **Evaluation of Build-Operate-Transfer (BOT) Project Opportunies in Developing Countries**. Australia : Griffith University

Panayotou, T. (1998). **The Role of the Private Sector in Sustainable Infrastructure Development**. United Nations Development Program (UNDP)

Peraturan Menteri Dalam Negeri No 23 Tahun 2006 tentang **Pedoman Teknis & Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum**.

Peraturan Presiden Republik Indonesia No 67 Tahun 2005 tentang **Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur**, Jakarta

Petrora, V. (2006). **At the Frontiers of the Rush for Blue Gold : Water Privatization and the Human Right to Water**. USA : Brooklyn Journal of International Law.

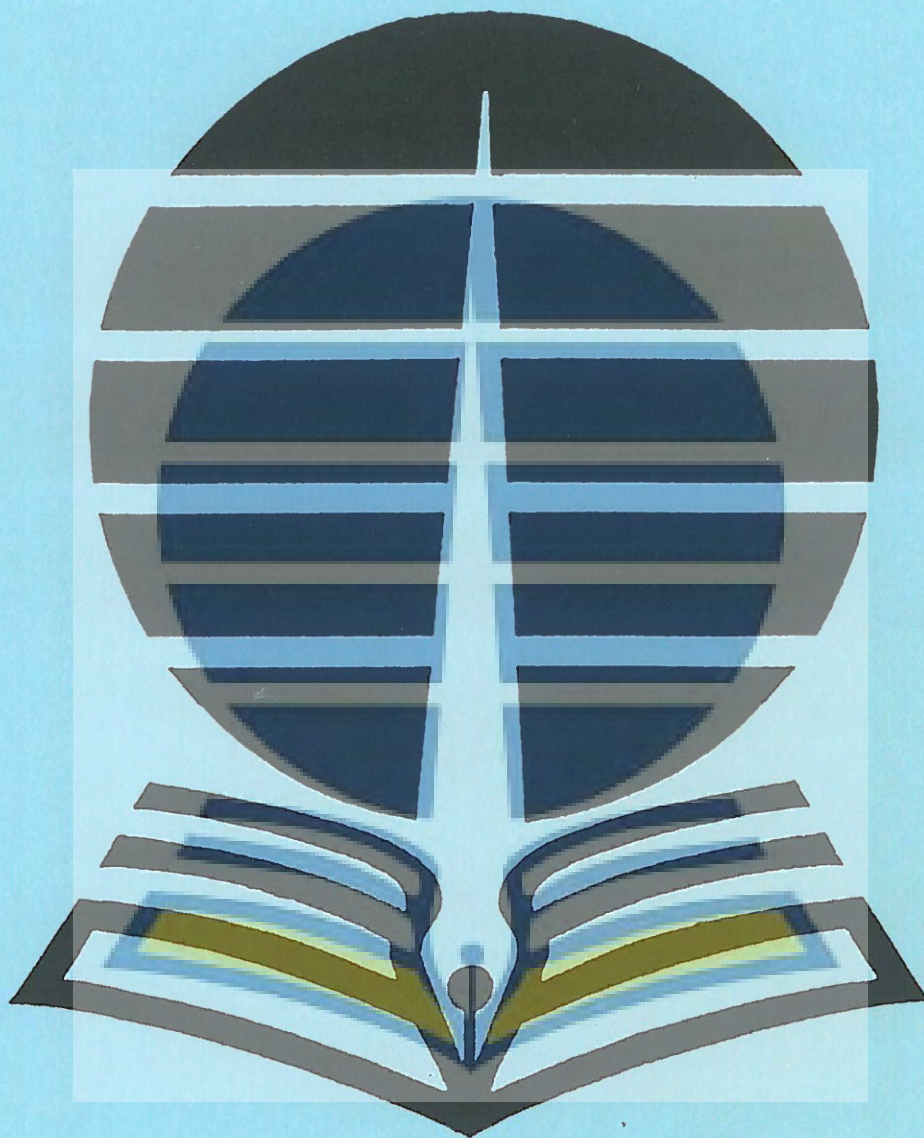
Rossman, L. A. (2000) **EPANET 2 USERS MANUAL**. Cincinnati, OH 45268, USA : U.S. Environmental Protection Agency.

Setia, L. A.(1994). **Manajemen Keuangan Buku 1**. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset Yogyakarta.

Smith, J. B. (2004) **Impact of Large Meter Sizing on Unaccounted For Water**. Makalah disajikan pada Seminar Water Losses in Drinking Water Systems – Unaccounted for Drinking Water Management & Technological Solutions 10-12 Juni 2004 di Texas.

United States Agency for International Development/USAID (2007). **Laporan Studi PES untuk Mengembangkan Skema PES di DAS Deli, Sumatra Utara dan DAS Progo, Jawa Tengah**. Diambil tanggal 12 Agustus 2009 dari situs world wide web <http://www.esp.or.id/wp-content/uploads/pdf/r-0237-studi-pes-deli-progo.pdf>









**LAMPIRAN 1 : TRACK MAGELANG KE YOGJAKARTA (15 OKTOBER  
2009)**

Index	Waktu	Altitude	Length (m)	Position
<b>01 PISANGAN</b>			740	
1		345 m	31	S7 29 06.6 E110 14 18.5
2		345 m	25	S7 29 06.9 E110 14 17.5
3		357 m	4	S7 29 07.6 E110 14 17.2
10	1/8/2007 12:33	369 m	98	S7 29 02.1 E110 14 03.0
11	1/8/2007 12:31	370 m		S7 29 05.3 E110 14 02.7
<b>02 PISANGAN</b>			966	
1	1/8/2007 12:31	370 m	98	S7 29 05.3 E110 14 02.7
2	1/8/2007 12:31	369 m	106	S7 29 08.4 E110 14 03.4
8	1/8/2007 12:30	363 m	105	S7 29 28.8 E110 14 02.8
9	1/8/2007 12:30	357 m	110	S7 29 31.9 E110 14 01.4
10	1/8/2007 12:30	354 m		S7 29 34.8 E110 13 59.3
<b>03 PISANGAN</b>			1,083	
1	1/8/2007 12:30	354 m	118	S7 29 34.8 E110 13 59.3
2	1/8/2007 12:30	362 m	102	S7 29 37.8 E110 13 55.9
9	1/8/2007 12:29	366 m	117	S7 29 56.2 E110 13 41.3
10	1/8/2007 12:29	368 m	106	S7 29 58.8 E110 13 38.6
11	1/8/2007 12:29	369 m		S7 30 01.1 E110 13 36.0
<b>04 PISANGAN</b>			2,412	
1	1/8/2007 12:29	369 m	111	S7 30 01.1 E110 13 36.0
2	1/8/2007 12:29	368 m	103	S7 30 03.4 E110 13 33.2
3	1/8/2007 12:28	368 m	106	S7 30 05.7 E110 13 30.8
22	1/8/2007 12:24	367 m	107	S7 31 06.7 E110 13 35.9
23	1/8/2007 12:24	368 m	107	S7 31 10.1 E110 13 36.7
24	1/8/2007 12:24	369 m		S7 31 13.4 E110 13 37.5
<b>05 PISANGAN</b>			2,106	
1	1/8/2007 12:24	369 m	110	S7 31 13.4 E110 13 37.5
2	1/8/2007 12:23	367 m	107	S7 31 16.9 E110 13 38.3
20	1/8/2007 12:19	328 m	108	S7 32 12.0 E110 13 45.0
21	1/8/2007 12:19	326 m	91	S7 32 15.4 E110 13 44.2
22	1/8/2007 11:56	320 m		S7 32 18.2 E110 13 43.2
<b>06 GENDING</b>			1,356	
1	10/16/2009 11:27	286 m	16	S7 32 23.6 E110 12 14.3
2	10/16/2009 11:26	286 m	13	S7 32 23.5 E110 12 13.8
99	10/16/2009 11:23	333 m	10	S7 32 11.2 E110 12 32.2
100	10/16/2009 11:23	334 m	20	S7 32 11.4 E110 12 32.5
101	10/16/2009 11:23	335 m	19	S7 32 11.8 E110 12 33.0
102	10/16/2009 11:23	336 m		S7 32 12.1 E110 12 33.5
<b>07 GENDING</b>			1,519	
1	10/16/2009 11:23	336 m	17	S7 32 12.1 E110 12 33.5
2	10/16/2009 11:23	335 m	14	S7 32 12.4 E110 12 34.0
105	10/16/2009 11:19	304 m	13	S7 32 15.6 E110 13 20.8



106	10/16/2009 11:19	303 m	13	S7 32 15.6 E110 13 21.2
107	10/16/2009 11:19	303 m		S7 32 15.6 E110 13 21.6
<b>08 GENDING</b>			<b>695</b>	
1	10/16/2009 11:19	303 m	11	S7 32 15.6 E110 13 21.6
2	10/16/2009 11:19	303 m	11	S7 32 15.7 E110 13 22.0
48	10/16/2009 11:17	318 m	12	S7 32 17.8 E110 13 42.0
49	10/16/2009 11:17	319 m	13	S7 32 17.8 E110 13 42.3
50	10/16/2009 11:17	318 m	14	S7 32 17.8 E110 13 42.8
51	10/16/2009 11:17	319 m		S7 32 17.9 E110 13 43.2
<b>09 KE RESERVOIR BLONDO</b>			<b>1,132</b>	
1	10/16/2009 11:17	319 m	13	S7 32 17.9 E110 13 43.2
2	10/16/2009 11:17	320 m	14	S7 32 18.3 E110 13 43.1
3	10/16/2009 11:17	320 m	17	S7 32 18.8 E110 13 43.1
80	10/16/2009 11:08	334 m	8	S7 32 30.5 E110 13 59.2
81	10/16/2009 11:07	335 m	12	S7 32 30.8 E110 13 59.1
82	10/16/2009 11:07	335 m		S7 32 31.1 E110 13 58.8
<b>10 RESERVOIR BLONDO</b>			<b>3,182</b>	
1	10/16/2009 11:07	335 m	16	S7 32 31.1 E110 13 58.8
2	10/16/2009 11:07	334 m	18	S7 32 31.5 E110 13 58.5
3	10/16/2009 11:07	334 m	19	S7 32 31.9 E110 13 58.2
239	10/16/2009 11:03	286 m	13	S7 34 07.1 E110 13 30.5
240	10/16/2009 11:03	286 m	13	S7 34 07.5 E110 13 30.4
241	10/16/2009 11:03	285 m	13	S7 34 08.0 E110 13 30.3
242	10/16/2009 11:03	285 m		S7 34 08.3 E110 13 30.2
<b>11 RES. BLONDO</b>			<b>6,472</b>	
1	10/16/2009 11:03	285 m	13	S7 34 08.3 E110 13 30.2
2	10/16/2009 11:03	285 m	13	S7 34 08.7 E110 13 30.1
3	10/16/2009 11:03	285 m	13	S7 34 09.2 E110 13 30.0
460	10/16/2009 10:54	254 m	12	S7 36 42.3 E110 14 28.8
461	10/16/2009 10:54	253 m	11	S7 36 42.5 E110 14 29.1
462	10/16/2009 10:54	252 m	11	S7 36 42.8 E110 14 29.4
463	10/16/2009 10:54	252 m		S7 36 43.0 E110 14 29.7
<b>12 RES. BLONDO</b>			<b>1,144</b>	
1	10/16/2009 10:54	252 m	12	S7 36 43.0 E110 14 29.7
2	10/16/2009 10:54	252 m	12	S7 36 43.3 E110 14 29.9
3	10/16/2009 10:54	252 m	13	S7 36 43.6 E110 14 30.2
81	10/16/2009 10:53	264 m	13	S7 37 00.2 E110 15 00.6
82	10/16/2009 10:53	264 m	13	S7 37 00.4 E110 15 01.0
83	10/16/2009 10:53	265 m	13	S7 37 00.6 E110 15 01.4
84	10/16/2009 10:53	265 m		S7 37 00.7 E110 15 01.7
<b>13 RES. BLONDO</b>			<b>3,298</b>	
1	10/16/2009 10:53	265 m	13	S7 37 00.7 E110 15 01.7
2	10/16/2009 10:53	265 m	12	S7 37 00.9 E110 15 02.1
3	10/16/2009 10:53	265 m	12	S7 37 01.1 E110 15 02.5
255	10/16/2009 10:48	228 m	19	S7 38 28.9 E110 15 13.4
256	10/16/2009 10:48	227 m	18	S7 38 29.4 E110 15 13.1



257	10/16/2009 10:48	227 m	18	S7 38 30.0 E110 15 13.1
258	10/16/2009 10:48	227 m	18	S7 38 30.6 E110 15 13.2
259	10/16/2009 10:48	227 m		S7 38 31.1 E110 15 13.4
<b>14 JEMBATAN PROGO</b>			<b>1,432</b>	
1	10/15/2009 8:21	222 m	12	S7 38 30.9 E110 15 13.5
2	10/15/2009 8:22	224 m	24	S7 38 31.2 E110 15 13.6
3	10/15/2009 8:22	224 m	22	S7 38 31.9 E110 15 14.0
55	10/15/2009 8:25	247 m	26	S7 39 07.6 E110 15 22.0
56	10/15/2009 8:25	248 m	23	S7 39 08.5 E110 15 21.9
57	10/15/2009 8:25	248 m	26	S7 39 09.2 E110 15 21.8
58	10/15/2009 8:25	249 m		S7 39 10.0 E110 15 21.8
<b>15 JEMBATAN PROGO</b>			<b>1,728</b>	
1	10/15/2009 8:25	249 m	26	S7 39 10.0 E110 15 21.8
2	10/15/2009 8:25	249 m	26	S7 39 10.9 E110 15 21.6
3	10/15/2009 8:25	247 m	23	S7 39 11.7 E110 15 21.5
69	10/15/2009 8:30	202 m	23	S7 39 53.7 E110 15 48.0
70	10/15/2009 8:30	202 m	21	S7 39 54.4 E110 15 48.1
71	10/15/2009 8:30	201 m	29	S7 39 55.1 E110 15 48.2
72	10/15/2009 8:30	201 m		S7 39 56.0 E110 15 48.5
<b>16 JEMBATAN PROGO</b>			<b>606</b>	
1	10/15/2009 8:33	199 m	25	S7 39 55.9 E110 15 48.8
2	10/15/2009 8:33	199 m	28	S7 39 56.0 E110 15 49.6
3	10/15/2009 8:33	200 m	22	S7 39 56.1 E110 15 50.5
26	10/15/2009 8:39	188 m	23	S7 39 51.9 E110 16 02.2
27	10/15/2009 8:39	187 m	25	S7 39 52.0 E110 16 03.0
28	10/15/2009 8:39	190 m		S7 39 52.0 E110 16 03.8
<b>17 KARANGTALUN</b>			<b>667</b>	
1	10/16/2009 10:40	192 m	-	S7 39 52.5 E110 16 03.8
2	10/16/2009 10:40	191 m	19	S7 39 52.5 E110 16 03.8
3	10/16/2009 10:40	190 m	15	S7 39 53.1 E110 16 03.6
45	10/16/2009 10:36	181 m	21	S7 40 11.2 E110 15 58.0
46	10/16/2009 10:36	182 m	13	S7 40 11.9 E110 15 58.0
47	10/16/2009 10:36	180 m	12	S7 40 12.3 E110 15 57.8
48	10/16/2009 10:36	180 m		S7 40 12.7 E110 15 57.7
<b>18 KARANGTALUN</b>			<b>1,620</b>	
1	10/16/2009 10:36	180 m	13	S7 40 12.7 E110 15 57.7
2	10/16/2009 10:36	181 m	12	S7 40 13.1 E110 15 57.6
3	10/16/2009 10:36	180 m	12	S7 40 13.5 E110 15 57.5
86	10/15/2009 9:03	198 m	21	S7 40 39.2 E110 16 25.7
87	10/15/2009 9:03	199 m	22	S7 40 39.8 E110 16 25.6
88	10/15/2009 9:03	198 m	26	S7 40 40.5 E110 16 25.3
89	10/15/2009 9:03	199 m		S7 40 41.4 E110 16 25.1
<b>19 KARANGTALUN</b>			<b>3,771</b>	
1	10/15/2009 9:03	199 m	25	S7 40 41.4 E110 16 25.1
2	10/15/2009 9:04	198 m	27	S7 40 42.2 E110 16 25.0
3	10/15/2009 9:04	199 m	29	S7 40 43.0 E110 16 24.8



166	10/15/2009 15:41	171 m	13	S7 42 08.8 E110 16 58.4
167	10/15/2009 15:41	171 m	12	S7 42 08.7 E110 16 58.8
168	10/15/2009 15:41	171 m	10	S7 42 08.6 E110 16 59.2
169	10/15/2009 15:41	171 m		S7 42 08.5 E110 16 59.5
<b>20 RESERVOIR TAMBAKREJO (PDAM SLEMAN)</b>			5,412	
1	10/15/2009 15:41	171 m	13	S7 42 08.5 E110 16 59.5
2	10/15/2009 15:40	171 m	6	S7 42 08.4 E110 17 00.0
3	10/15/2009 15:39	171 m	15	S7 42 08.4 E110 17 00.1
120	10/15/2009 15:35	203 m	18	S7 41 34.3 E110 17 38.0
121	10/15/2009 15:35	203 m	19	S7 41 33.9 E110 17 38.4
368	10/15/2009 15:15	256 m	13	S7 40 38.2 E110 18 41.1
369	10/15/2009 15:15	256 m	10	S7 40 37.8 E110 18 41.3
370	10/15/2009 15:15	257 m	13	S7 40 37.5 E110 18 41.4
371	10/15/2009 15:16	257 m		S7 40 37.3 E110 18 41.1
<b>21 PERTIGAAN KE YOGJA</b>			3,901	
1	10/16/2009 10:18	171 m	23	S7 42 08.8 E110 16 59.6
2	10/16/2009 10:17	175 m	52	S7 42 09.4 E110 17 00.0
3	10/16/2009 10:17	175 m	54	S7 42 11.0 E110 17 00.6
70	10/16/2009 10:06	191 m	52	S7 43 07.9 E110 18 01.1
71	10/16/2009 10:06	192 m	53	S7 43 08.4 E110 18 02.7
72	10/16/2009 10:06	194 m	58	S7 43 08.9 E110 18 04.4
73	10/16/2009 10:06	194 m		S7 43 09.5 E110 18 06.1
<b>22 PERTIGAAN KE YOGJA</b>			2,990	
1	10/16/2009 10:06	194 m	57	S7 43 09.5 E110 18 06.1
2	10/16/2009 10:06	194 m	58	S7 43 10.2 E110 18 07.9
3	10/16/2009 10:06	194 m	55	S7 43 10.8 E110 18 09.6
180	10/15/2009 9:42	183 m	12	S7 43 54.3 E110 19 19.0
181	10/15/2009 9:42	182 m	12	S7 43 54.3 E110 19 19.4
182	10/15/2009 9:42	182 m	13	S7 43 54.3 E110 19 19.7
183	10/15/2009 9:42	182 m	9	S7 43 54.3 E110 19 20.2
184	10/15/2009 9:42	182 m		S7 43 54.3 E110 19 20.5
<b>23 PERTIGAAN KE YOGJA</b>			4,526	
1	10/15/2009 9:42	182 m	11	S7 43 54.3 E110 19 20.5
2	10/15/2009 9:42	182 m	16	S7 43 54.3 E110 19 20.8
3	10/15/2009 9:43	182 m	10	S7 43 54.3 E110 19 21.3
322	10/15/2009 14:08	176 m	18	S7 44 39.9 E110 20 56.4
323	10/15/2009 14:08	176 m	17	S7 44 40.5 E110 20 56.3
324	10/15/2009 14:08	176 m	14	S7 44 41.0 E110 20 56.2
325	10/15/2009 14:08	176 m		S7 44 41.5 E110 20 56.1
<b>24 RESERVOIR TAMBAK (PDAM BANTUL)</b>			6,122	
1	10/15/2009 13:12	181 m	13	S7 44 43.3 E110 20 56.0
2	10/15/2009 13:12	183 m	15	S7 44 43.7 E110 20 55.9
3	10/15/2009 13:12	182 m	14	S7 44 44.2 E110 20 55.8
4	10/15/2009 13:12	183 m	15	S7 44 44.6 E110 20 55.7



441	10/15/2009 13:26	156 m	12	S7 46 14.3 E110 20 58.9
442	10/15/2009 13:26	154 m	6	S7 46 13.9 E110 20 58.9
443	10/15/2009 13:26	154 m	8	S7 46 13.8 E110 20 58.7
444	10/15/2009 13:26	153 m	9	S7 46 13.6 E110 20 58.6
445	10/15/2009 13:28	151 m		S7 46 13.4 E110 20 58.7
<b>25 RESERVOIR GEMAWANG (PDAM YOGJA)</b>			<b>1,556</b>	
1	10/15/2009 10:52	182 m	12	S7 44 41.8 E110 20 56.3
2	10/15/2009 10:52	181 m	12	S7 44 41.9 E110 20 56.7
3	10/15/2009 10:52	180 m	13	S7 44 42.1 E110 20 57.1
4	10/15/2009 10:51	181 m	13	S7 44 42.2 E110 20 57.5
105	10/15/2009 16:53	174 m	16	S7 44 56.6 E110 21 43.0
106	10/15/2009 16:53	174 m	15	S7 44 56.8 E110 21 43.5
107	10/15/2009 16:53	174 m	15	S7 44 57.0 E110 21 44.0
108	10/15/2009 16:53	174 m		S7 44 57.2 E110 21 44.4
<b>26 RESERVOIR GEMAWANG</b>			<b>1,655</b>	
1	10/15/2009 16:53	174 m	15	S7 44 57.2 E110 21 44.4
2	10/15/2009 16:53	174 m	16	S7 44 57.4 E110 21 44.8
3	10/15/2009 16:53	174 m	17	S7 44 57.6 E110 21 45.3
4	10/15/2009 16:53	174 m	19	S7 44 57.8 E110 21 45.9
116	10/15/2009 17:13	164 m	12	S7 45 22.5 E110 22 13.0
117	10/15/2009 17:13	164 m	12	S7 45 22.5 E110 22 13.3
118	10/15/2009 17:13	164 m	6	S7 45 22.5 E110 22 13.7
119	10/15/2009 17:13	163 m		S7 45 22.6 E110 22 13.9
<b>27 ke JEMBATAN BLONDO</b>			<b>1,162</b>	
1	1/8/2007 11:50	338 m	11	S7 32 31.0 E110 13 59.0
2	1/8/2007 11:49	338 m	104	S7 32 30.8 E110 13 59.3
11	1/8/2007 11:47	318 m	103	S7 32 37.7 E110 14 18.1
12	1/8/2007 11:47	313 m	108	S7 32 40.1 E110 14 20.4
13	1/8/2007 11:47	308 m		S7 32 42.8 E110 14 22.7
<b>28 dari JEMBATAN BLONDO</b>			<b>2,192</b>	
1	1/8/2007 11:47	308 m	111	S7 32 42.8 E110 14 22.7
2	1/8/2007 11:42	310 m	36	S7 32 45.6 E110 14 25.0
3	1/8/2007 11:38	310 m	110	S7 32 46.5 E110 14 25.7
20	1/8/2007 19:49	342 m	115	S7 33 12.4 E110 15 11.1
21	1/8/2007 19:49	344 m	113	S7 33 15.8 E110 15 12.4
22	1/8/2007 19:49	343 m	111	S7 33 19.3 E110 15 13.6
23	1/8/2007 19:50	344 m		S7 33 22.7 E110 15 14.7
<b>29 dari RES BLABAK</b>			<b>2,984</b>	
1	1/8/2007 19:50	344 m	112	S7 33 22.7 E110 15 14.7
2	1/8/2007 19:50	344 m	103	S7 33 25.8 E110 15 16.6
3	1/8/2007 19:50	343 m	111	S7 33 28.9 E110 15 17.9
26	1/8/2007 19:53	344 m	113	S7 34 37.4 E110 15 54.8
27	1/8/2007 19:53	348 m	108	S7 34 36.2 E110 15 58.3
28	1/8/2007 19:53	349 m	101	S7 34 34.4 E110 16 01.3
29	1/8/2007 19:53	352 m		S7 34 33.1 E110 16 04.3



<b>30 MUNTILAN</b>			<b>2,044</b>	
1	1/8/2007 19:53	352 m	115	S7 34 33.1 E110 16 04.3
2	1/8/2007 19:53	356 m	103	S7 34 32.6 E110 16 08.1
3	1/8/2007 19:53	357 m	114	S7 34 32.3 E110 16 11.4
17	1/8/2007 19:55	376 m	107	S7 34 18.6 E110 16 50.3
18	1/8/2007 19:55	380 m	113	S7 34 20.2 E110 16 53.4
19	1/8/2007 19:55	384 m	101	S7 34 23.0 E110 16 55.8
20	1/8/2007 19:56	384 m		S7 34 25.5 E110 16 57.9
<b>31 MUNTILAN</b>			<b>2,244</b>	
1	1/8/2007 19:56	384 m	103	S7 34 25.5 E110 16 57.9
2	1/8/2007 19:56	384 m	103	S7 34 28.4 E110 16 59.7
3	1/8/2007 19:56	384 m	104	S7 34 31.3 E110 17 01.2
19	1/8/2007 19:58	380 m	101	S7 35 18.1 E110 17 31.6
20	1/8/2007 19:58	376 m	108	S7 35 21.0 E110 17 33.1
21	1/8/2007 19:58	376 m	100	S7 35 22.9 E110 17 30.1
22	1/8/2007 19:59	371 m		S7 35 25.0 E110 17 27.6
<b>32 MUNTILAN</b>			<b>3,588</b>	
1	1/8/2007 19:59	371 m	109	S7 35 25.0 E110 17 27.6
2	1/8/2007 19:59	375 m	115	S7 35 27.9 E110 17 29.5
3	1/8/2007 19:59	375 m	115	S7 35 31.0 E110 17 31.8
4	1/8/2007 19:59	376 m	104	S7 35 34.0 E110 17 33.9
31	1/8/2007 20:03	389 m	114	S7 36 52.4 E110 18 26.8
32	1/8/2007 20:03	389 m	109	S7 36 55.5 E110 18 28.9
33	1/8/2007 20:03	391 m	110	S7 36 58.4 E110 18 30.8
34	1/8/2007 20:03	391 m		S7 37 01.4 E110 18 32.8
<b>33 MUNTILAN</b>			<b>9,849</b>	
1	1/8/2007 20:03	391 m	116	S7 37 01.4 E110 18 32.8
2	1/8/2007 20:03	390 m	115	S7 37 04.5 E110 18 34.9
3	1/8/2007 20:04	387 m	103	S7 37 07.6 E110 18 37.0
4	1/8/2007 20:04	387 m	104	S7 37 10.4 E110 18 38.8
90	1/8/2007 20:14	280 m	111	S7 41 25.6 E110 20 35.4
91	1/8/2007 20:14	279 m	113	S7 41 28.8 E110 20 37.0
92	1/8/2007 20:14	277 m	95	S7 41 32.2 E110 20 38.6
93	10/15/2009 15:05	269 m		S7 41 35.1 E110 20 39.5
<b>34 KE RES TAMBAKREJO</b>			<b>4,139</b>	
1	10/15/2009 15:05	269 m	12	S7 41 35.1 E110 20 39.5
2	10/15/2009 15:05	269 m	13	S7 41 35.0 E110 20 39.1
3	10/15/2009 15:06	269 m	14	S7 41 34.8 E110 20 38.8
4	10/15/2009 15:06	269 m	11	S7 41 34.6 E110 20 38.4
296	10/15/2009 15:14	252 m	17	S7 40 44.2 E110 18 37.7
297	10/15/2009 15:14	253 m	14	S7 40 43.8 E110 18 37.4
298	10/15/2009 15:14	253 m	12	S7 40 43.4 E110 18 37.1
299	10/15/2009 15:14	253 m		S7 40 43.1 E110 18 36.9
<b>20.a RES TAMBAKREJO</b>			<b>237</b>	
1	10/15/2009 15:14	253 m	14	S7 40 43.1 E110 18 36.9
2	10/15/2009 15:14	253 m	11	S7 40 42.7 E110 18 37.1



3	10/15/2009 15:14	253 m	13	S7 40 42.5 E110 18 37.4
16	10/15/2009 15:15	256 m	13	S7 40 38.2 E110 18 41.1
17	10/15/2009 15:15	256 m	10	S7 40 37.8 E110 18 41.3
18	10/15/2009 15:15	257 m	13	S7 40 37.5 E110 18 41.4
19	10/15/2009 15:16	257 m		S7 40 37.3 E110 18 41.1
<b>35 SLEMAN</b>			<b>6,897</b>	
1	10/15/2009 15:05	269 m	10	S7 41 35.1 E110 20 39.5
2	10/15/2009 15:05	270 m	12	S7 41 35.4 E110 20 39.7
3	10/15/2009 15:05	269 m	12	S7 41 35.7 E110 20 39.9
256	4/7/2007 9:15	186 m	20	S7 44 55.5 E110 21 44.6
257	4/7/2007 9:15	185 m	20	S7 44 56.2 E110 21 44.5
258	4/7/2007 9:15	185 m	18	S7 44 56.8 E110 21 44.4
259	4/7/2007 9:15	185 m		S7 44 57.4 E110 21 44.4
<b>20.1 RES. TAMBAKREJO</b>			<b>2,441</b>	
1	10/15/2009 15:41	171 m	13	S7 42 08.5 E110 16 59.5
2	10/15/2009 15:40	171 m	6	S7 42 08.4 E110 17 00.0
3	10/15/2009 15:39	171 m	15	S7 42 08.4 E110 17 00.1
156	10/15/2009 15:34	215 m	15	S7 41 18.6 E110 17 51.4
157	10/15/2009 15:34	216 m	16	S7 41 18.3 E110 17 51.7
158	10/15/2009 15:34	216 m		S7 41 17.9 E110 17 52.1
<b>20.2 RES. TAMBAKREJO</b>			<b>2,734</b>	
<b>20.a RES TAMBAKREJO</b>			<b>237</b>	
1	10/15/2009 15:34	216 m	17	S7 41 17.9 E110 17 52.1
2	10/15/2009 15:34	216 m	16	S7 41 17.5 E110 17 52.4
3	10/15/2009 15:34	216 m	17	S7 41 17.0 E110 17 52.8
193	10/15/2009 15:25	251 m	13	S7 40 42.9 E110 18 36.4
194	10/15/2009 15:25	251 m	10	S7 40 43.1 E110 18 36.8
195	10/15/2009 15:22	251 m	7	S7 40 43.0 E110 18 37.1
196	10/15/2009 15:14	253 m		S7 40 43.1 E110 18 36.9
<b>33.a MUNTILAN</b>			<b>5,019</b>	
1	1/8/2007 20:03	391 m	116	S7 37 01.4 E110 18 32.8
2	1/8/2007 20:03	390 m	115	S7 37 04.5 E110 18 34.9
3	1/8/2007 20:04	387 m	103	S7 37 07.6 E110 18 37.0
46	1/8/2007 20:08	346 m	110	S7 39 04.5 E110 19 30.7
47	1/8/2007 20:09	344 m	102	S7 39 07.9 E110 19 31.4
48	1/8/2007 20:09	339 m	109	S7 39 11.2 E110 19 32.0
49	1/8/2007 20:09	336 m		S7 39 14.7 E110 19 32.6
<b>33.b TEMPEL</b>			<b>4,830</b>	
1	1/8/2007 20:09	336 m	116	S7 39 14.7 E110 19 32.6
2	1/8/2007 20:10	334 m	112	S7 39 18.4 E110 19 33.3
3	1/8/2007 20:10	334 m	114	S7 39 21.9 E110 19 34.0
42	1/8/2007 20:14	280 m	111	S7 41 25.6 E110 20 35.4
43	1/8/2007 20:14	279 m	113	S7 41 28.8 E110 20 37.0
44	1/8/2007 20:14	277 m	95	S7 41 32.2 E110 20 38.6
45	10/15/2009 15:05	269 m		S7 41 35.1 E110 20 39.5



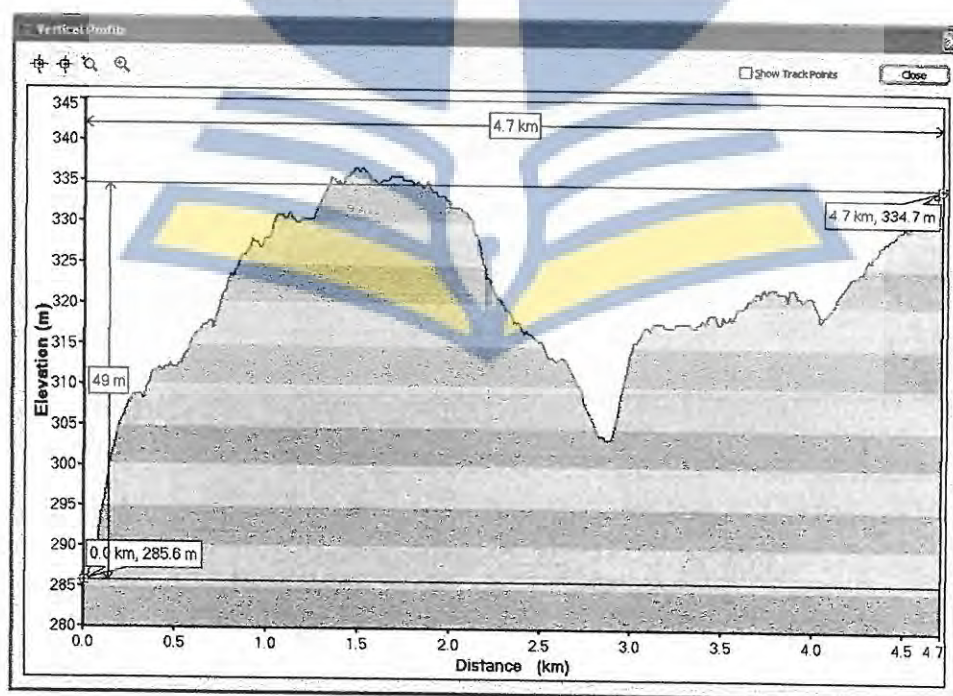
<b>35.a SLEMAN</b>			<b>2,532</b>	
1	10/15/2009 15:05	269 m	10	S7 41 35.1 E110 20 39.5
2	10/15/2009 15:05	270 m	12	S7 41 35.4 E110 20 39.7
3	10/15/2009 15:05	269 m	12	S7 41 35.7 E110 20 39.9
4	10/15/2009 15:05	269 m	14	S7 41 36.0 E110 20 40.1
150	10/15/2009 15:00	239 m	17	S7 42 40.4 E110 21 25.4
151	10/15/2009 15:00	239 m	15	S7 42 40.8 E110 21 25.8
152	10/15/2009 15:00	239 m	11	S7 42 41.1 E110 21 26.2
153	10/15/2009 15:00	239 m		S7 42 41.4 E110 21 26.4
<b>35.b SLEMAN</b>			<b>1,066</b>	
1	10/15/2009 15:00	239 m	77	S7 42 41.4 E110 21 26.4
2	1/8/2007 20:17	238 m	110	S7 42 42.9 E110 21 28.4
3	1/8/2007 20:18	235 m	106	S7 42 45.3 E110 21 31.0
4	1/8/2007 20:18	233 m	109	S7 42 48.1 E110 21 33.1
5	1/8/2007 20:18	232 m	111	S7 42 51.5 E110 21 34.0
6	1/8/2007 20:18	233 m	105	S7 42 55.0 E110 21 34.9
7	1/8/2007 20:18	233 m	117	S7 42 58.2 E110 21 35.8
8	1/8/2007 20:18	233 m	110	S7 43 01.9 E110 21 36.8
9	1/8/2007 20:18	232 m	109	S7 43 05.3 E110 21 37.7
10	1/8/2007 20:19	228 m	112	S7 43 08.7 E110 21 38.6
<b>35.c SLEMAN</b>			<b>3,299</b>	
11	1/8/2007 20:19	226 m	108	S7 43 12.2 E110 21 39.5
12	1/8/2007 20:19	222 m	100	S7 43 15.6 E110 21 40.5
13	1/8/2007 20:20	220 m	103	S7 43 18.7 E110 21 41.3
14	1/8/2007 20:20	218 m	109	S7 43 21.9 E110 21 42.1
15	1/8/2007 20:20	216 m	107	S7 43 25.4 E110 21 42.9
16	1/8/2007 20:20	214 m	106	S7 43 28.7 E110 21 43.8
17	1/8/2007 20:20	213 m	105	S7 43 32.0 E110 21 44.7
18	1/8/2007 20:20	210 m	110	S7 43 35.3 E110 21 45.7
19	1/8/2007 20:20	209 m	114	S7 43 38.7 E110 21 46.6
20	1/8/2007 20:21	208 m	110	S7 43 42.3 E110 21 47.7
1	1/8/2007 20:21	209 m	115	S7 43 45.7 E110 21 48.6
2	1/8/2007 20:21	208 m	115	S7 43 49.4 E110 21 48.5
3	1/8/2007 20:21	206 m	111	S7 43 53.1 E110 21 48.1
4	1/8/2007 20:21	204 m	105	S7 43 56.7 E110 21 47.8
83	4/7/2007 9:15	186 m	21	S7 44 54.9 E110 21 44.6
84	4/7/2007 9:15	186 m	20	S7 44 55.5 E110 21 44.6
85	4/7/2007 9:15	185 m	20	S7 44 56.2 E110 21 44.5
86	4/7/2007 9:15	185 m	18	S7 44 56.8 E110 21 44.4
87	4/7/2007 9:15	185 m		S7 44 57.4 E110 21 44.4
<b>SEMAREN ke BLABAK (1)</b>			<b>3,978</b>	
1	1/8/2007 17:33	494 m	100	S7 31 56.6 E110 18 47.6
2	1/8/2007 17:30	507 m	107	S7 31 59.8 E110 18 47.8
3	1/8/2007 17:30	503 m	108	S7 32 03.3 E110 18 47.8
4	1/8/2007 17:29	506 m	108	S7 32 06.7 E110 18 47.4
5	1/8/2007 17:29	505 m	104	S7 32 10.2 E110 18 46.6



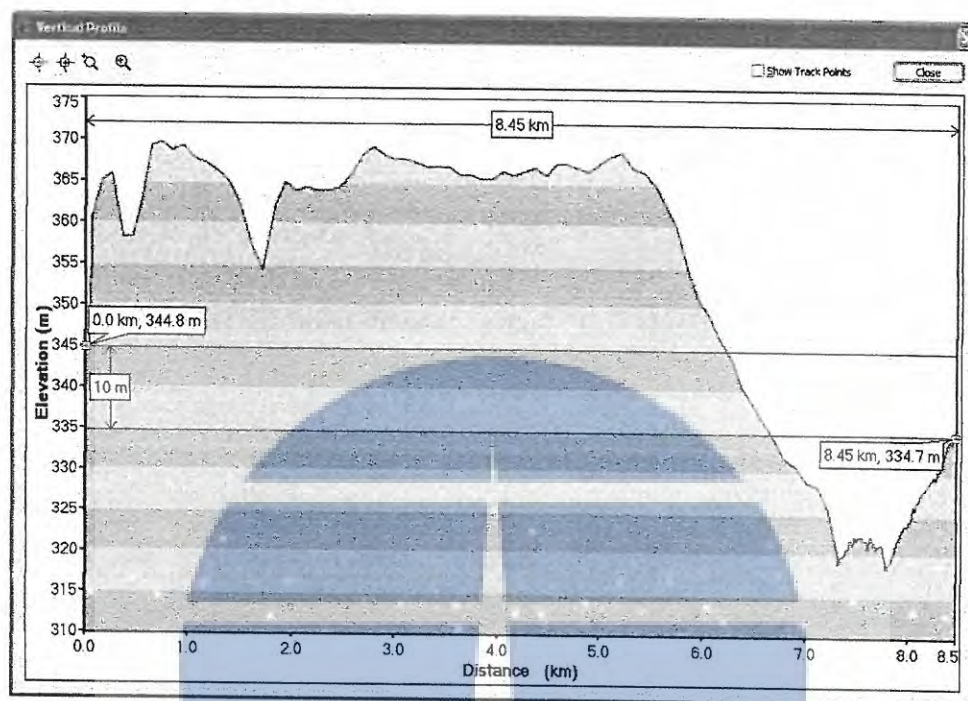
6	1/8/2007 17:29	504 m	82	S7 32 13.5 E110 18 46.1
7	1/8/2007 19:40	517 m	111	S7 32 15.5 E110 18 44.4
8	1/8/2007 19:40	514 m	112	S7 32 16.0 E110 18 40.8
9	1/8/2007 19:40	511 m	112	S7 32 16.5 E110 18 37.2
35	1/8/2007 19:44	433 m	101	S7 32 47.9 E110 17 16.5
36	1/8/2007 19:44	430 m	113	S7 32 48.0 E110 17 13.2
37	1/8/2007 19:44	428 m	114	S7 32 48.1 E110 17 09.5
38	1/8/2007 19:44	426 m	108	S7 32 48.4 E110 17 05.7
39	1/8/2007 19:45	424 m		S7 32 48.5 E110 17 02.2
SEMAREN ke BLABAK (2)			3,951	
1	1/8/2007 19:45	424 m	110	S7 32 48.5 E110 17 02.2
2	1/8/2007 19:45	422 m	102	S7 32 48.8 E110 16 58.7
3	1/8/2007 19:45	420 m	102	S7 32 48.9 E110 16 55.3
4	1/8/2007 19:45	419 m	103	S7 32 49.1 E110 16 52.0
36	1/8/2007 19:49	342 m	115	S7 33 12.4 E110 15 11.1
37	1/8/2007 19:49	344 m	113	S7 33 15.8 E110 15 12.4
38	1/8/2007 19:49	343 m	111	S7 33 19.3 E110 15 13.6
39	1/8/2007 19:50	344 m		S7 33 22.7 E110 15 14.7

## LAMPIRAN 2 : PROFIL ELEVASI BERDASARKAN TRACK DARI MAGELANG KE YOGJAKARTA

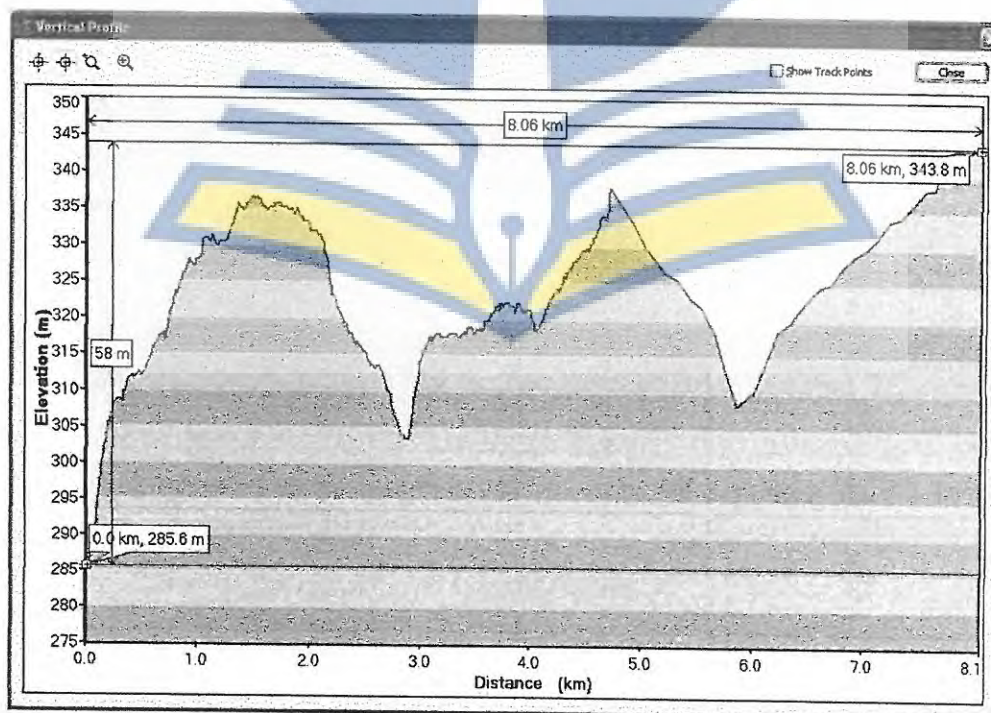
### LAMPIRAN 2.1 : Profil Elevasi dari Mata Air GENDING ke Reservoir BLONDO



**LAMPIRAN 2.2 : Profil Elevasi dari Mata Air PISANGAN ke Reservoir  
BLONDO**

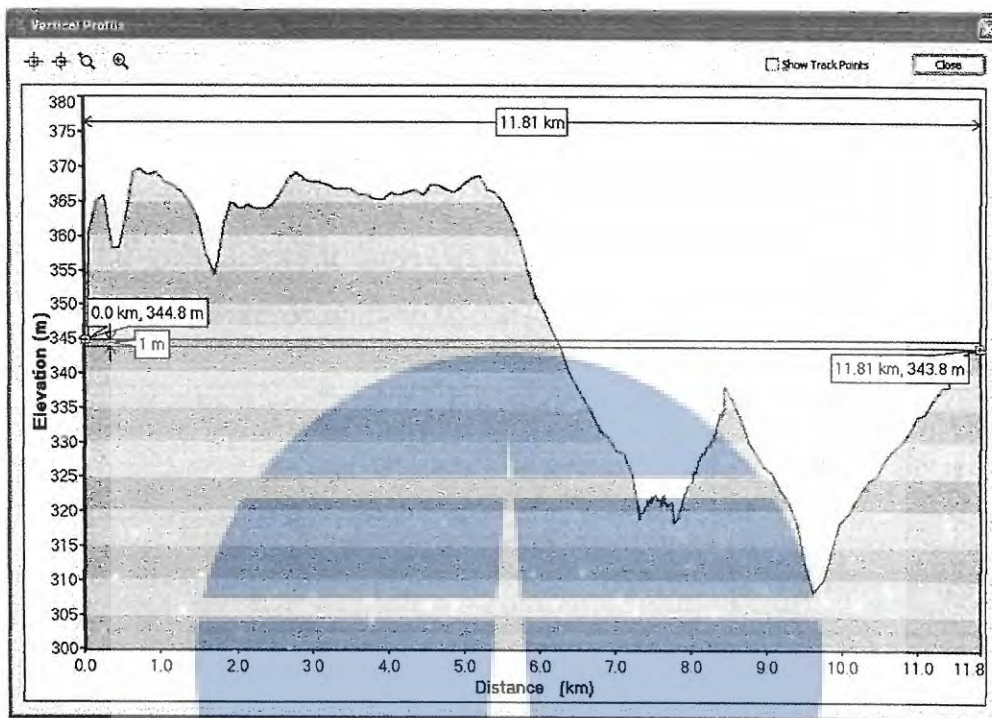


**LAMPIRAN 2.3 : Profil Elevasi dari Mata Air GENDING ke Reservoir  
BLABAK**

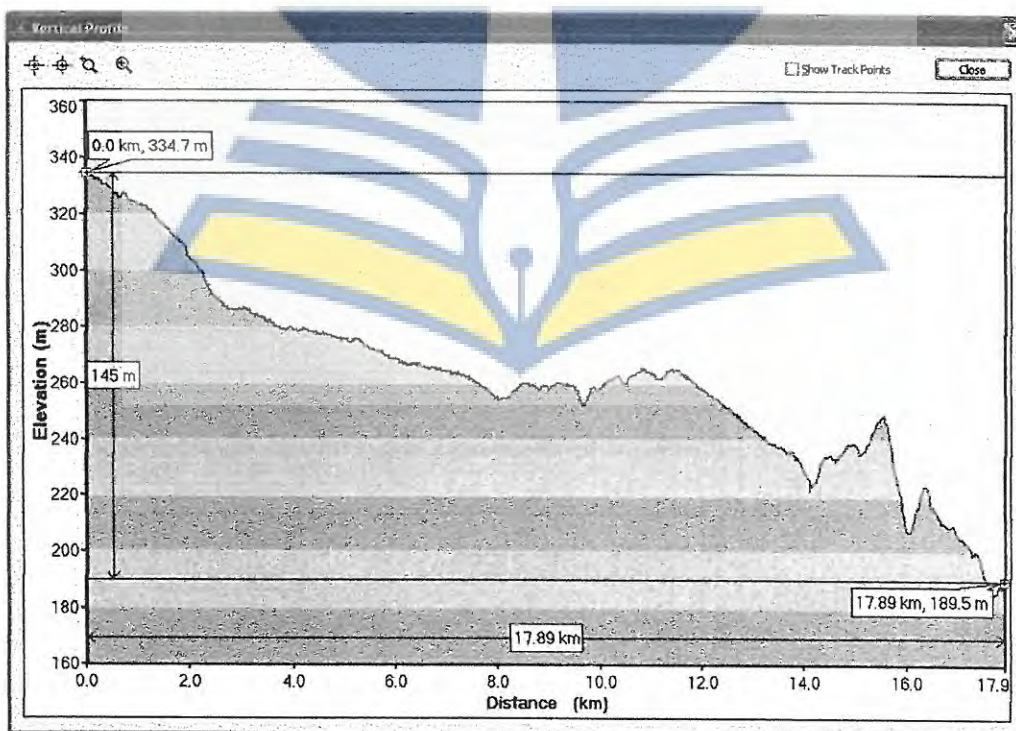




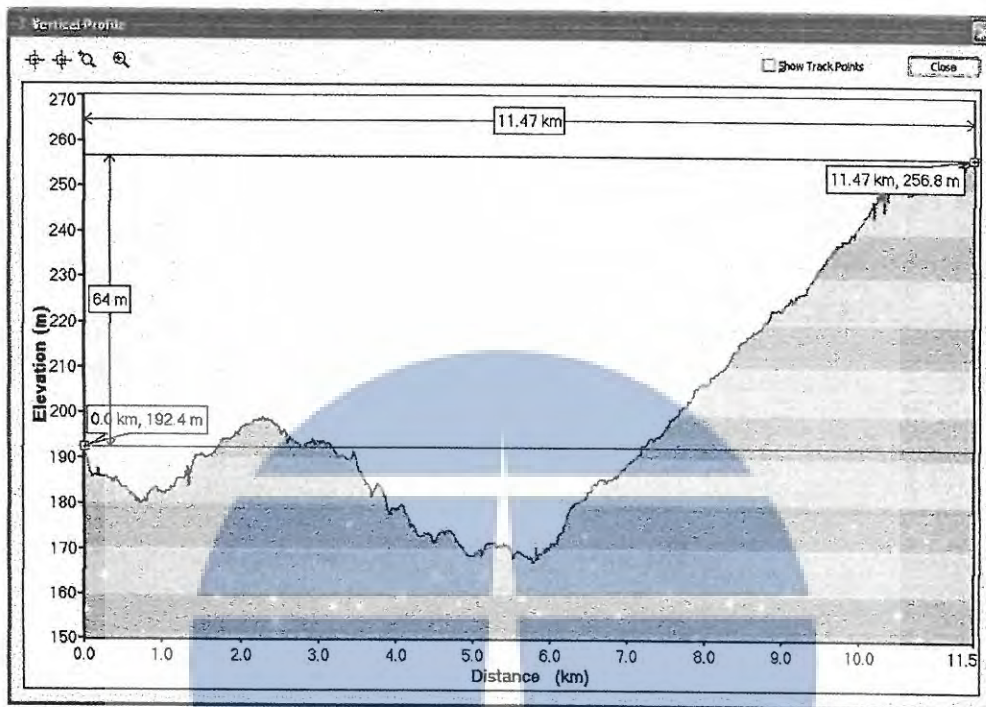
**LAMPIRAN 2.4 : Profil Elevasi dari Mata Air PISANGAN ke Reservoir  
BLABAK**



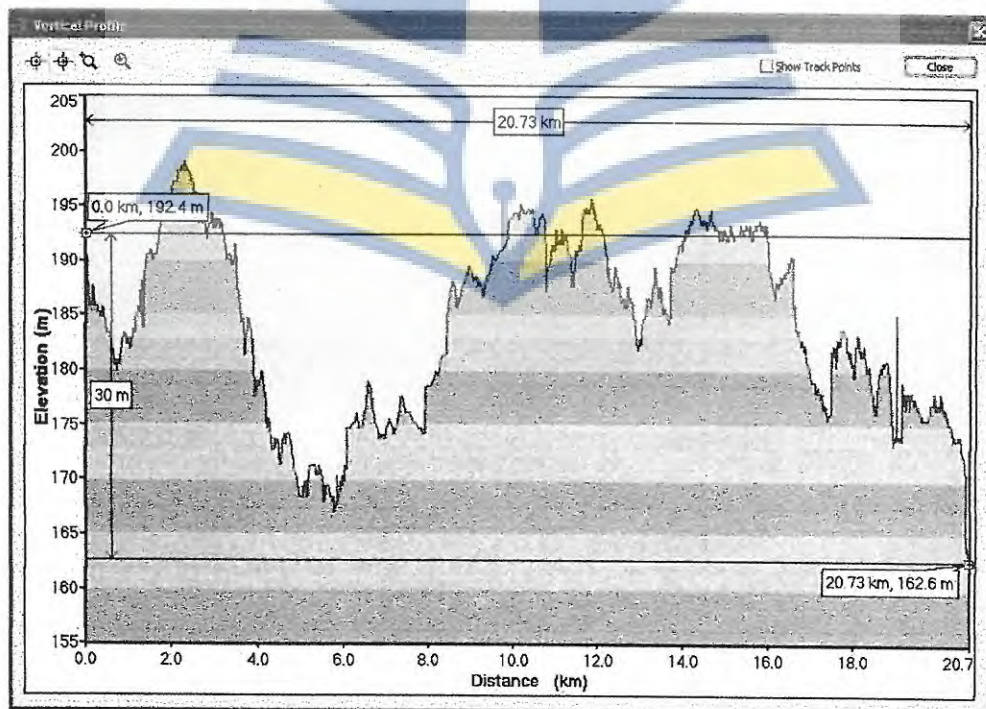
**LAMPIRAN 2.5 : Profil Elevasi dari Reservoir BLONDO ke  
KARANGTALUN**



**LAMPIRAN 2.6 : Profil Elevasi dari KARANGTALUN ke Reservoir  
TAMBAKREJO**

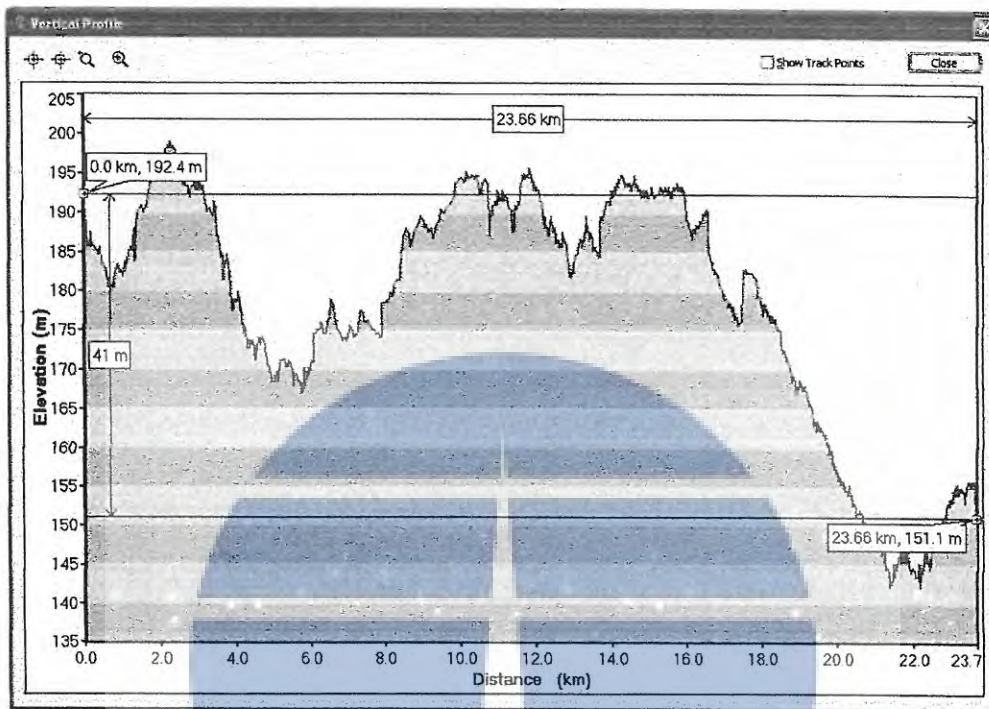


**LAMPIRAN 2.7 : Profil Elevasi dari KARANGTALUN ke Reservoir  
GEMAWANG**

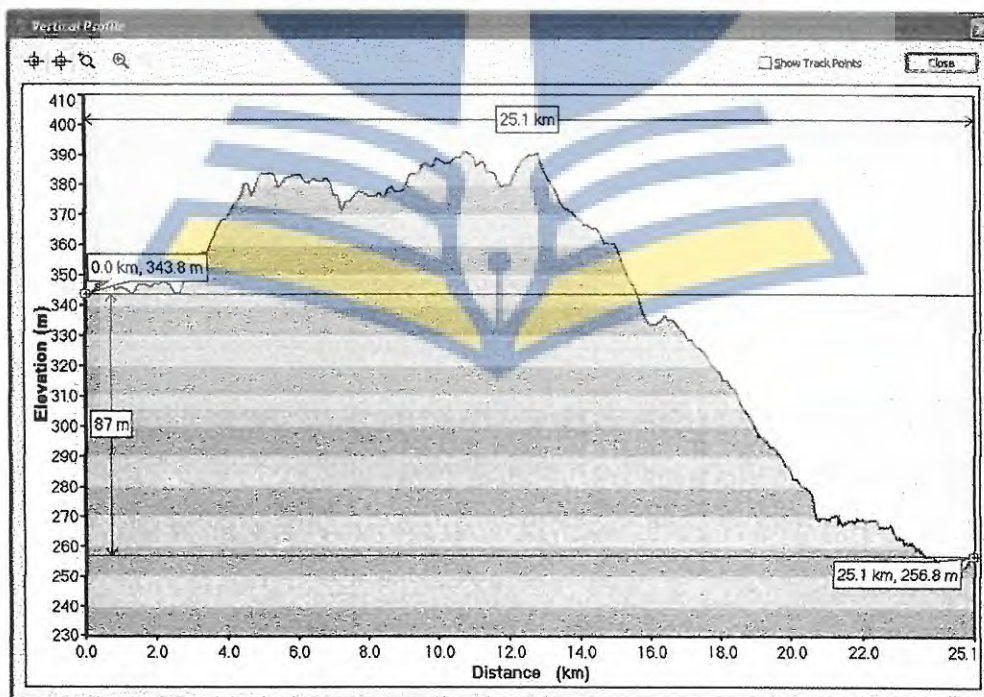




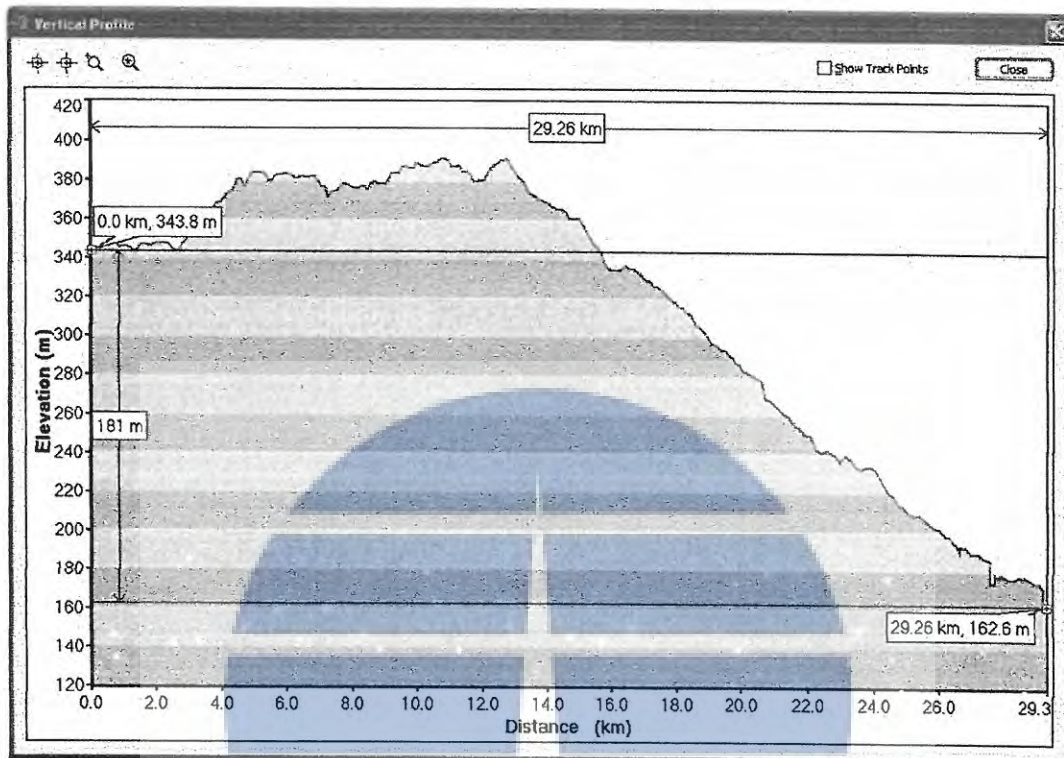
**LAMPIRAN 2.8 : Profil Elevasi dari KARANGTALUN ke Reservoir  
TAMBAK**



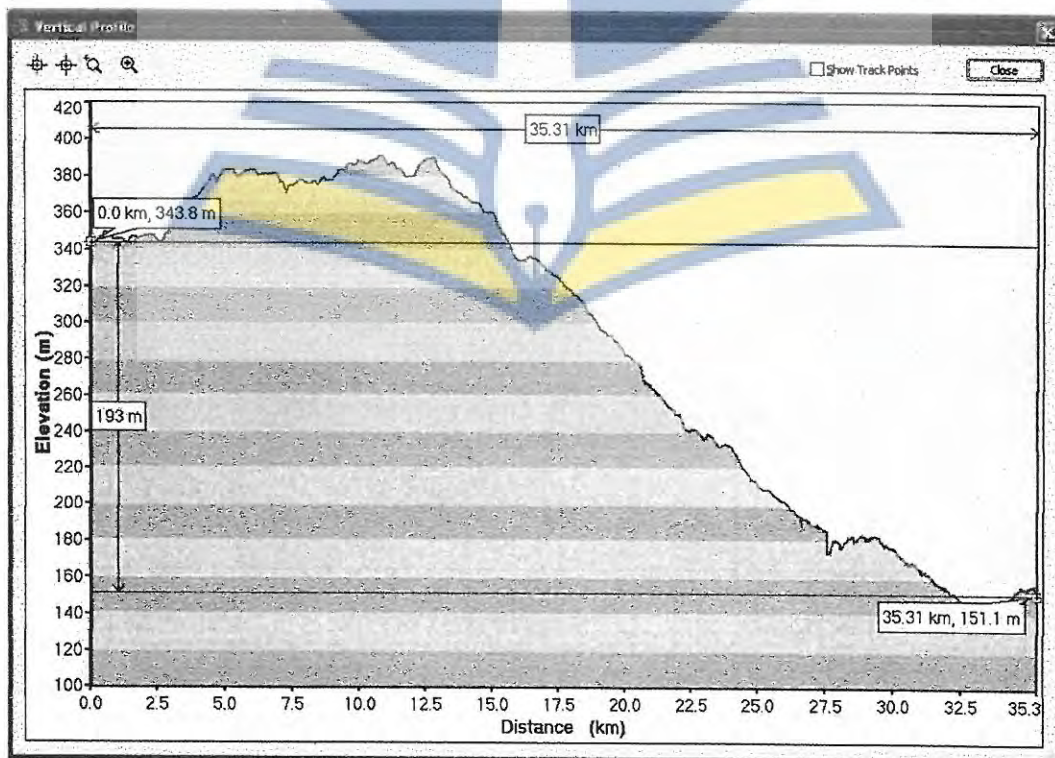
**LAMPIRAN 2.9 : Profil Elevasi dari BLABAK ke Reservoir  
TAMBAKREJO**



### LAMPIRAN 2.10 : Profil Elevasi dari BLABAK ke Reservoir GEMAWANG

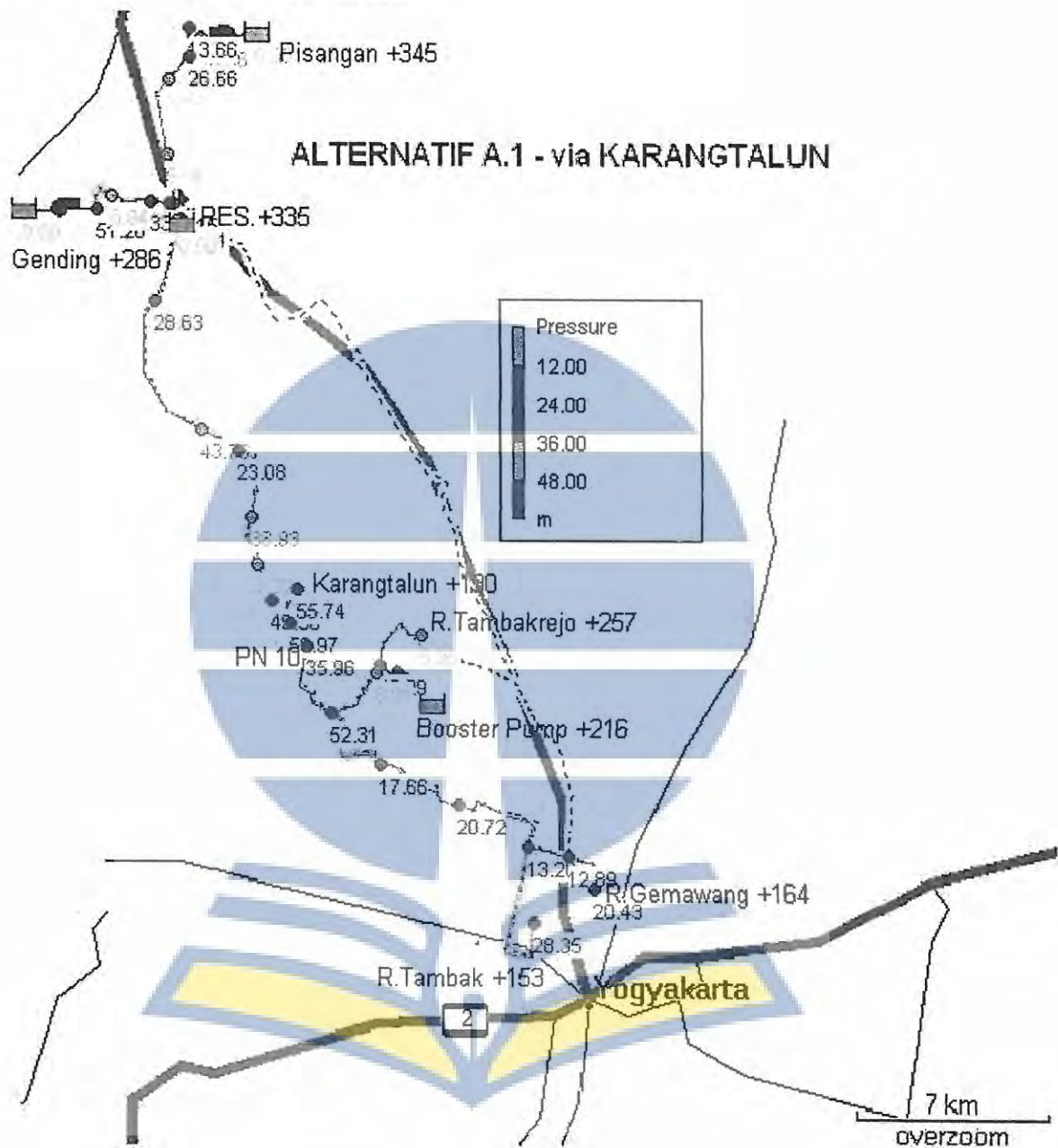


### LAMPIRAN 2.11 : Profil Elevasi dari BLABAK ke Reservoir TAMBAK





**LAMPIRAN 3 : HASIL SIMULASI EPANET ALT. A1 via  
KARANGTALUN**



*Network Table - Nodes*

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 2	345	0	385.96	40.96
Junc 3	370	0	383.66	13.66
Junc 4	354	0	380.66	26.66
Junc 5	369	0	378.64	9.64

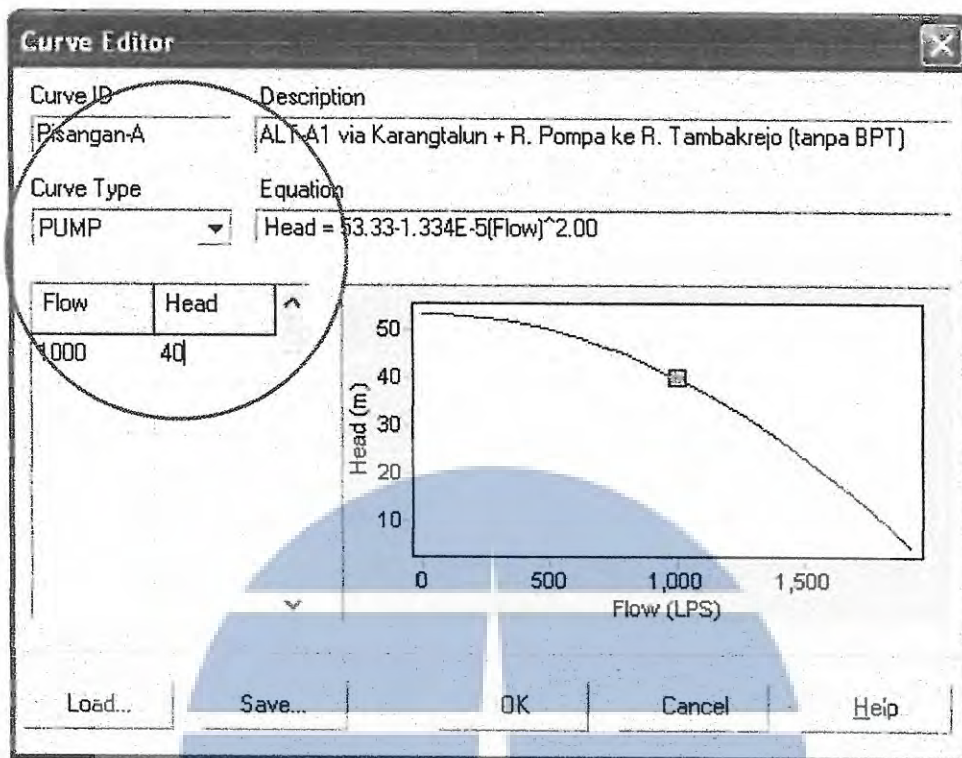
Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
<b>Junc 6</b>	<b>369</b>	<b>0</b>	<b>374.16</b>	<b>5.16</b>
Junc 7	320	0	366.84	46.84
Junc 9	286	0	337.2	51.2
<b>Junc 10</b>	<b>336</b>	<b>0</b>	<b>336.94</b>	<b>0.94</b>
Junc 11	303	0	336.4	33.4
Junc 12	320	0	336.15	16.15
Junc 13	335	917.5	362.91	27.91
Junc 15	285	0	313.63	28.63
Junc 16	252	0	295.76	43.76
Junc 17	265	0	288.08	23.08
Junc 18	227	0	265.93	38.93
Junc 19	249	0	256.32	7.32
Junc 20	201	0	250.98	49.98
Junc 21	190	0	245.74	55.74
Junc 22	180	0	239.97	59.97
Junc 23	199	0	234.96	35.96
Junc 24	171	0	223.31	52.31
<b>Junc 25</b>	<b>257</b>	<b>650</b>	<b>262.95</b>	<b>5.95</b>
Junc 26	194	0	211.66	17.66
Junc 27	182	0	202.72	20.72
Junc 28	176	0	189.2	13.2
Junc 29	153	569	181.35	28.35
Junc 30	174	0	186.89	12.89
Junc 31	164	616	184.43	20.43
Junc 33	216	0	264.29	48.29
<b>Junc 34</b>	<b>216</b>	<b>650</b>	<b>222.21</b>	<b>6.21</b>
<b>Junc 36</b>	<b>335</b>	<b>917.5</b>	<b>335.74</b>	<b>0.74</b>

*Network Table – Links*

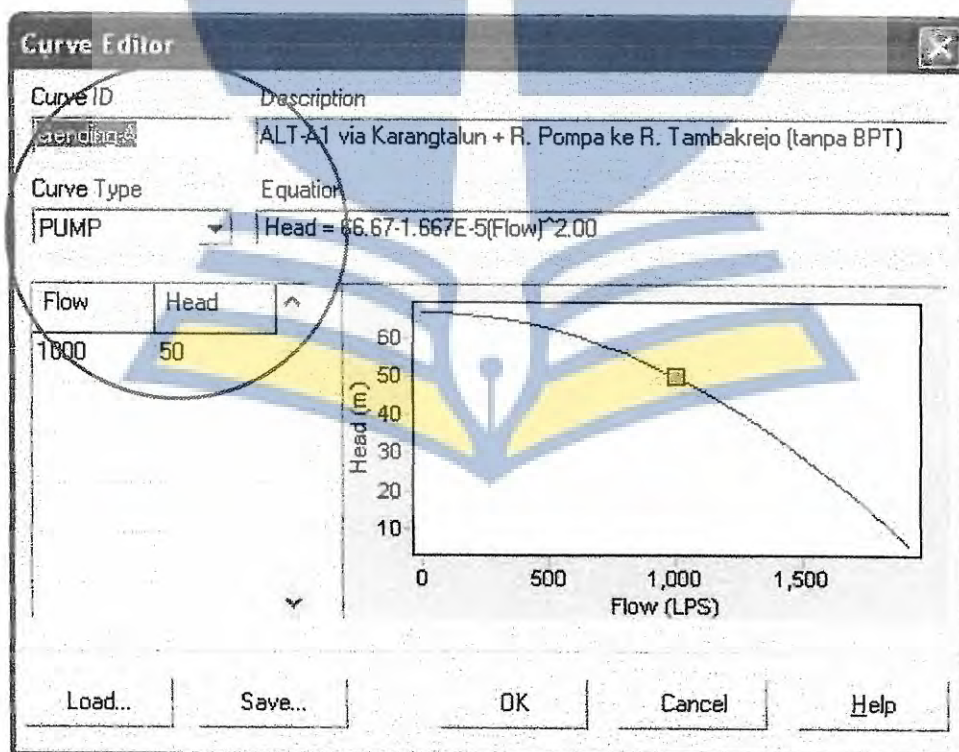
Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 2	740	824	963.37	1.81
Pipe 3	966	824	963.37	1.81
Pipe 4	1083	915.6	963.37	1.46
Pipe 5	2412	915.6	963.37	1.46
Pipe 6	2106	805.4	963.37	1.89
Pipe 8	1356	1464.8	963.37	0.57



Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 9	1519	1282.6	963.37	0.75
Pipe 10	695	1282.6	963.37	0.75
Pipe 11	1132	805.4	963.37	1.89
<b>Pipe 13</b>	3182	915.6	1926.75	<b>2.93</b>
Pipe 14	6472	1098.8	1926.75	2.03
<b>Pipe 15</b>	1144	915.6	1926.75	<b>2.93</b>
<b>Pipe 16</b>	3298	915.6	1926.75	<b>2.93</b>
<b>Pipe 17</b>	1432	915.6	1926.75	<b>2.93</b>
<b>Pipe 19</b>	606	869.2	1926.75	<b>3.25</b>
<b>Pipe 20</b>	667	869.2	1926.75	<b>3.25</b>
Pipe 21	1620	1073.8	1926.75	2.13
Pipe 22	3771	1073.8	1926.75	2.13
Pipe 24	3901	915.6	1244.25	1.89
Pipe 25	2990	915.6	1244.25	1.89
Pipe 26	4526	915.6	1244.25	1.89
Pipe 27	6122	824	597.45	1.12
Pipe 28	1556	824	646.8	1.21
Pipe 29	1655	824	646.8	1.21
<b>Pipe 30</b>	2971	1073.8	682.5	<b>0.75</b>
<b>Pipe 31</b>	2441	1073.8	682.5	<b>0.75</b>
<b>Pipe 33</b>	1132	1282.6	963.37	<b>0.75</b>
Pipe 12	1728	1073.8	1926.75	2.13
Pump 1	#N/A	#N/A	963.37	0
Pump 7	#N/A	#N/A	963.37	0
Pump 23	#N/A	#N/A	682.5	0

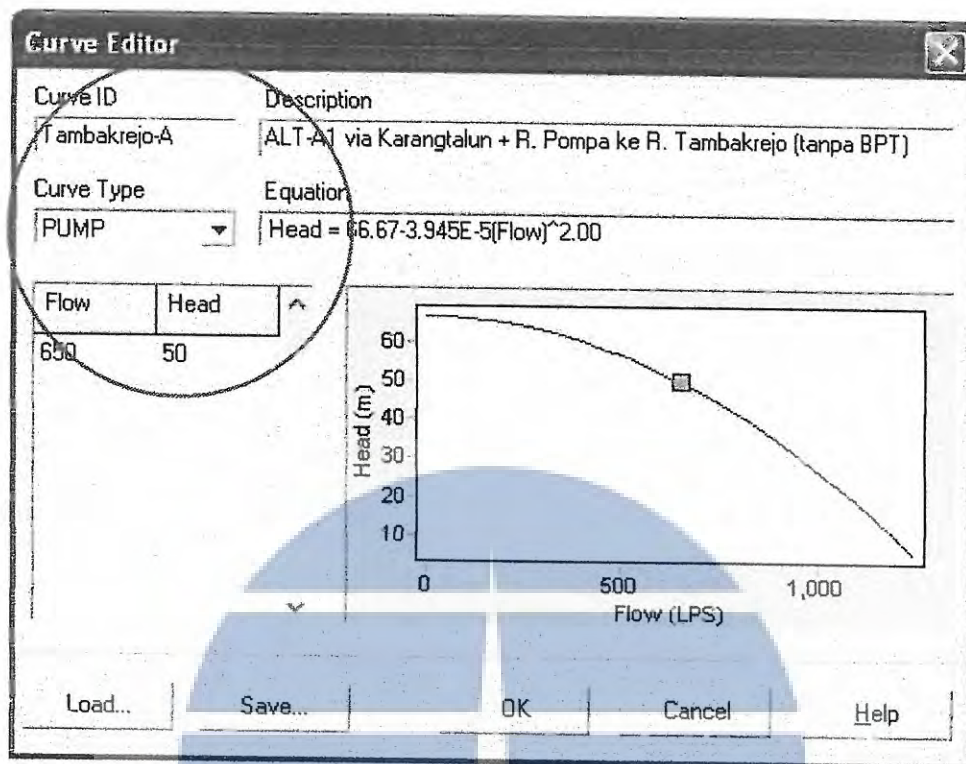


**ALTERNATIF A1 : Kurva Pompa di PISANGAN**



**ALTERNATIF A1 : Kurva Pompa di GENDING**



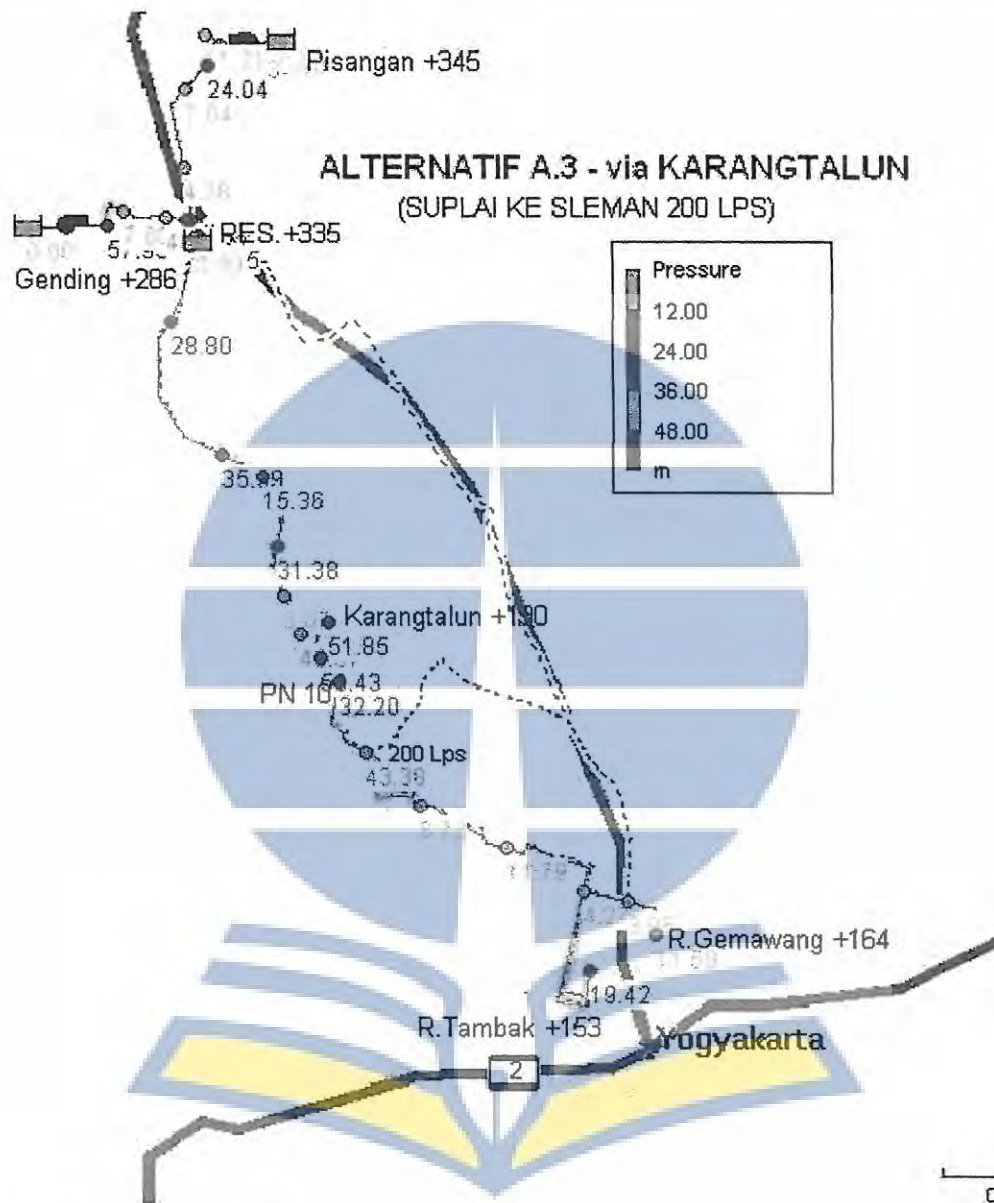


**ALTERNATIF A1 : Kurva Pompa ke Reservoir Tambakrejo**



**LAMPIRAN 4 : HASIL SIMULASI EPANET ALTERNATIF A3 + SUPLAI**

**KE SLEMAN 200 L/det**



Network Table - Nodes

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 2	345	0	383.63	38.63
Junc 3	370	0	381.21	11.21
Junc 4	354	0	378.04	24.04
Junc 5	369	0	376.04	7.04
<b>Junc 6</b>	369	0	373.38	<b>4.38</b>

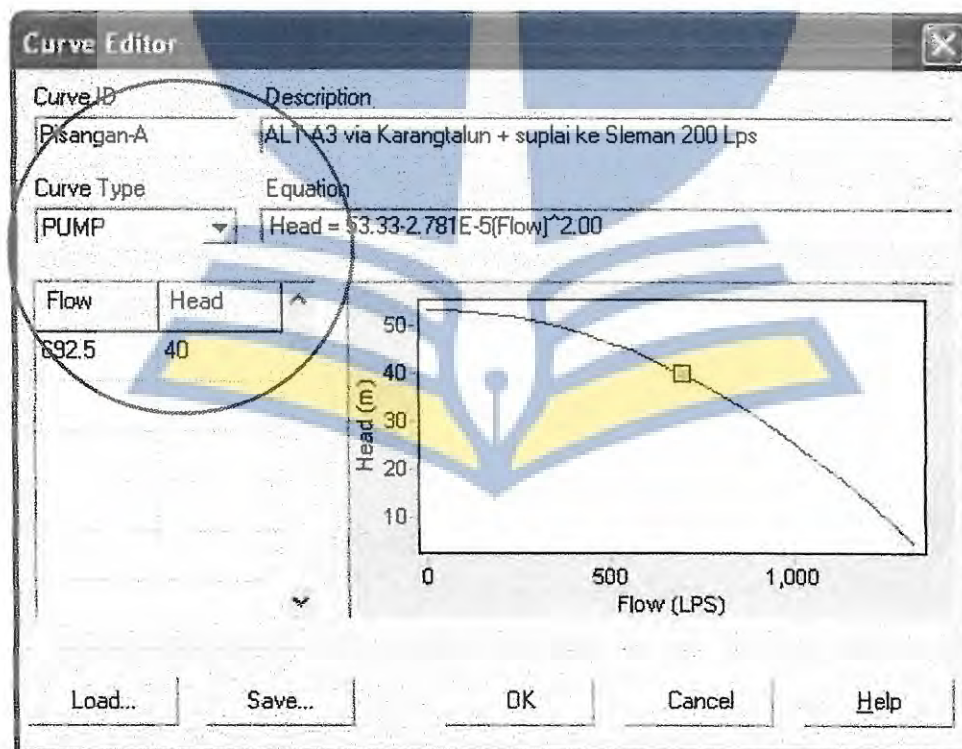


Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 7	320	0	359.57	39.57
Junc 9	286	0	343.95	57.95
Junc 10	336	0	343.8	7.8
Junc 11	303	0	343.47	40.47
Junc 12	320	0	343.32	23.32
Junc 13	335	692.5	352.15	17.15
Junc 15	285	0	313.8	28.8
Junc 16	252	0	287.99	35.99
Junc 17	265	0	280.36	15.36
Junc 18	227	0	258.38	31.38
<b>Junc 19</b>	249	0	252.67	<b>3.67</b>
Junc 20	201	0	244.97	43.97
Junc 21	190	0	241.85	51.85
Junc 22	180	0	238.43	58.43
Junc 23	199	0	231.2	32.2
Junc 24	171	200	214.38	43.38
Junc 26	194	0	202.73	8.73
Junc 27	182	0	193.79	11.79
<b>Junc 28</b>	176	0	180.27	<b>4.27</b>
Junc 29	153	569	172.42	19.42
<b>Junc 30</b>	174	0	177.96	<b>3.96</b>
Junc 31	164	616	175.5	11.5
Junc 36	335	692.5	343.08	8.08

Network Table – Links

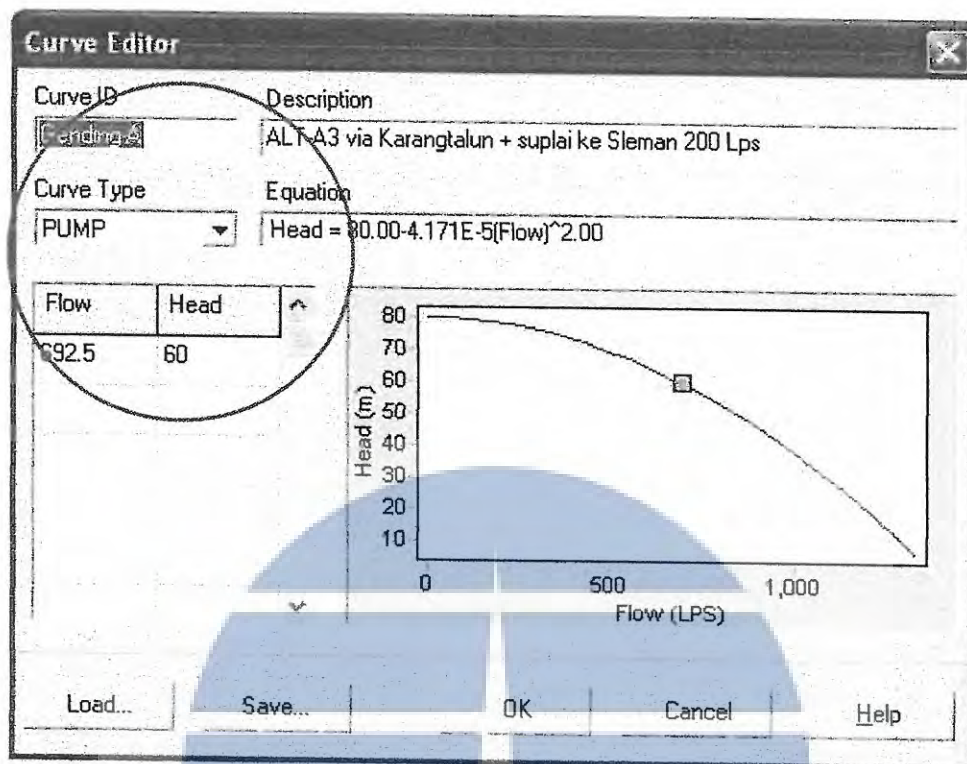
Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 2	740	732.4	727.13	1.73
Pipe 3	966	732.4	727.13	1.73
Pipe 4	1083	824	727.13	1.36
Pipe 5	2412	915.6	727.13	1.1
Pipe 6	2106	635.2	727.13	2.29
Pipe 8	1356	1464.8	727.13	0.43
Pipe 9	1519	1282.6	727.13	0.56
Pipe 10	695	1282.6	727.13	0.56
Pipe 11	1132	635.2	727.13	2.29
<b>Pipe 13</b>	3182	824	1454.25	<b>2.73</b>

Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 14	6472	915.6	1454.25	2.21
<b>Pipe 15</b>	1144	824	1454.25	<b>2.73</b>
<b>Pipe 16</b>	3298	824	1454.25	<b>2.73</b>
Pipe 17	1432	915.6	1454.25	2.21
Pipe 19	606	869.2	1454.25	2.45
Pipe 20	667	869.2	1454.25	2.45
Pipe 21	1620	894.8	1454.25	2.31
Pipe 22	3771	894.8	1454.25	2.31
Pipe 24	3901	915.6	1244.25	1.89
Pipe 25	2990	915.6	1244.25	1.89
Pipe 26	4526	915.6	1244.25	1.89
Pipe 27	6122	824	597.45	1.12
Pipe 28	1556	824	646.8	1.21
Pipe 29	1655	824	646.8	1.21
Pipe 33	1132	1282.6	727.13	0.56
Pipe 12	1728	894.8	1454.25	2.31



**ALTERNATIF A3 : Kurva Pompa di PISANGAN**

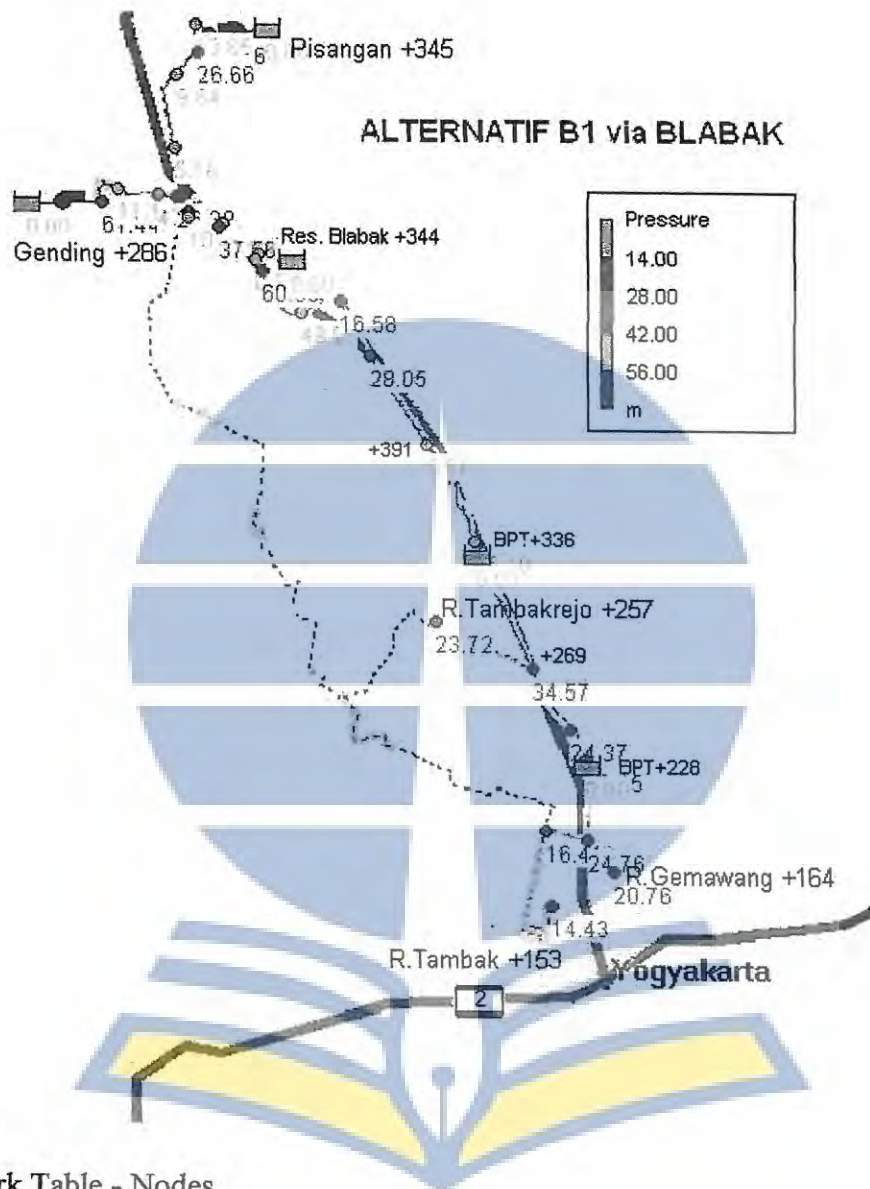




### ALTERNATIF A3 : Kurva Pompa di GENDING



**LAMPIRAN 5 : HASIL SIMULASI EPANET ALTERNATIF B1 via  
RESERVOIR BLABAK**



Network Table - Nodes

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 2	345	0	385.96	40.96
Junc 3	370	0	383.66	13.66
Junc 4	354	0	380.66	26.66
Junc 5	369	0	378.64	9.64
Junc 6	369	0	374.16	5.16
Junc 7	320	0	366.84	46.84
Junc 9	286	0	347.44	61.44

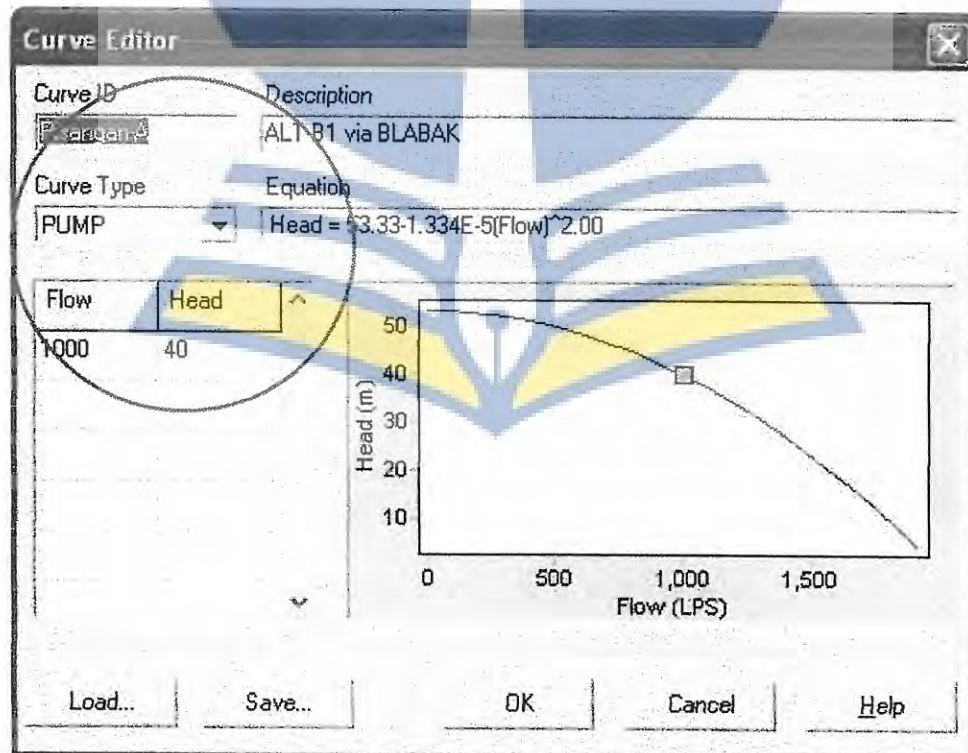


Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
June 10	336	0	347.18	11.18
June 11	303	0	346.64	43.64
June 12	320	0	346.39	26.39
June 13	335	0	362.91	27.91
June 25	257	650	280.72	23.72
June 28	176	0	192.41	16.41
June 29	153	569	167.43	14.43
June 30	174	0	198.76	24.76
June 31	164	616	184.76	20.76
June 36	335	0	345.98	10.98
June 14	308	0	358.87	<b>50.87</b>
June 15	308	0	345.56	37.56
June 16	344	917.5	351.26	7.26
<b>June 17</b>	<b>344</b>	<b>917.5</b>	<b>344.77</b>	<b>0.77</b>
June 19	352	0	401.97	49.97
June 20	384	0	400.58	16.58
June 21	371	0	399.05	28.05
June 22	391	0	396.61	<b>5.61</b>
June 23	269	0	303.57	34.57
June 24	344	0	404	<b>60</b>
June 26	336	1835	381.1	45.1
June 32	239	0	263.37	24.37
June 33	228	1185	246.45	18.45

Network Table - Links

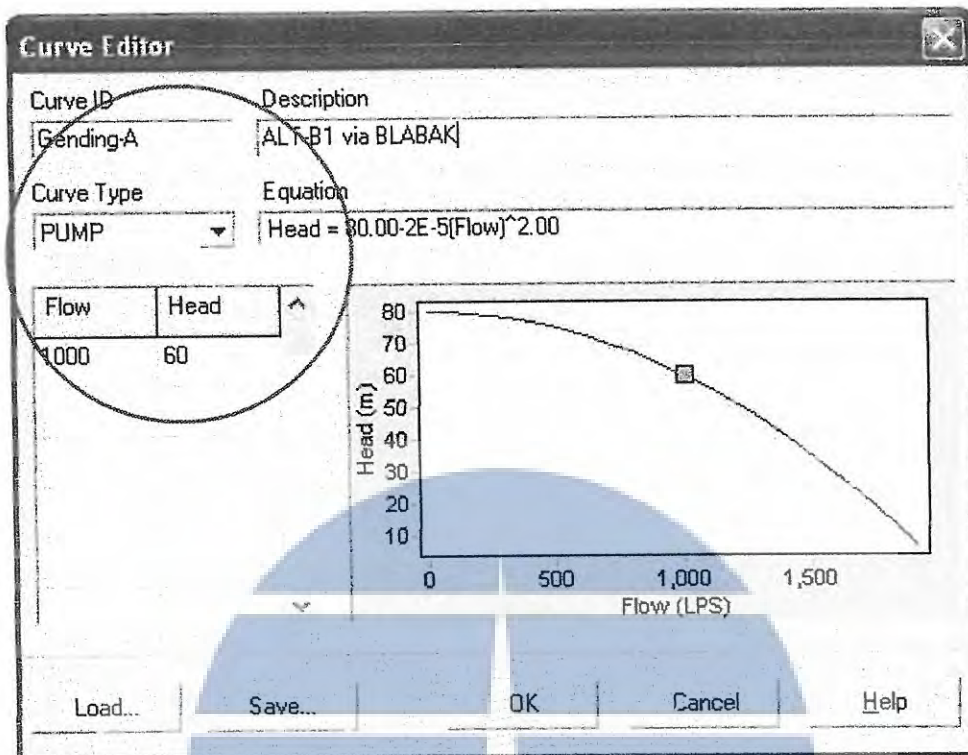
Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 2	740	824	963.37	1.81
Pipe 3	966	824	963.37	1.81
Pipe 4	1083	915.6	963.37	1.46
Pipe 5	2412	915.6	963.37	1.46
Pipe 6	2106	805.4	963.37	1.89
Pipe 8	1356	1464.8	963.37	0.57
Pipe 9	1519	1282.6	963.37	0.75
Pipe 10	695	1282.6	963.37	0.75
Pipe 11	1132	805.4	963.37	1.89
Pipe 27	6122	649.8	597.45	1.8

Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 28	1556	649.8	-597.45	1.8
Pipe 29	1655	576.6	646.8	<b>2.48</b>
Pipe 33	1132	1282.6	963.37	0.75
Pipe 12	1162	805.4	963.37	1.89
Pipe 13	1162	1282.6	963.37	0.75
Pipe 14	2192	805.4	963.37	1.89
Pipe 15	2192	1282.6	963.37	0.75
Pipe 17	2044	1464.8	1926.75	1.14
Pipe 18	2244	1464.8	1926.75	1.14
Pipe 19	3588	1464.8	1926.75	1.14
Pipe 21	4376	649.8	682.5	2.06
Pipe 23	2984	1464.8	1926.75	1.14
Pipe 24	5019	1073.8	1926.75	2.13
<b>Pipe 25</b>	4830	915.6	1926.75	<b>2.93</b>
<b>Pipe 30</b>	2532	649.8	1244.25	<b>3.75</b>
<b>Pipe 31</b>	1066	649.8	1244.25	<b>3.75</b>
<b>Pipe 32</b>	3299	732.4	1244.25	<b>2.95</b>

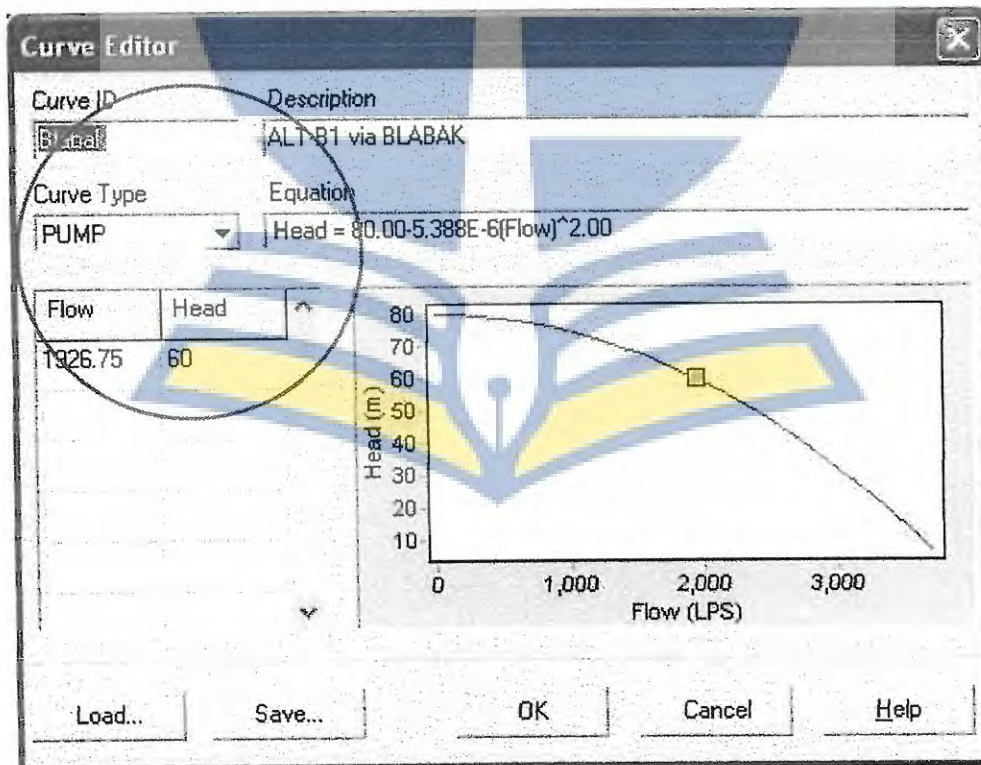


**ALTERNATIF B1 : Kurva Pompa di PISANGAN**



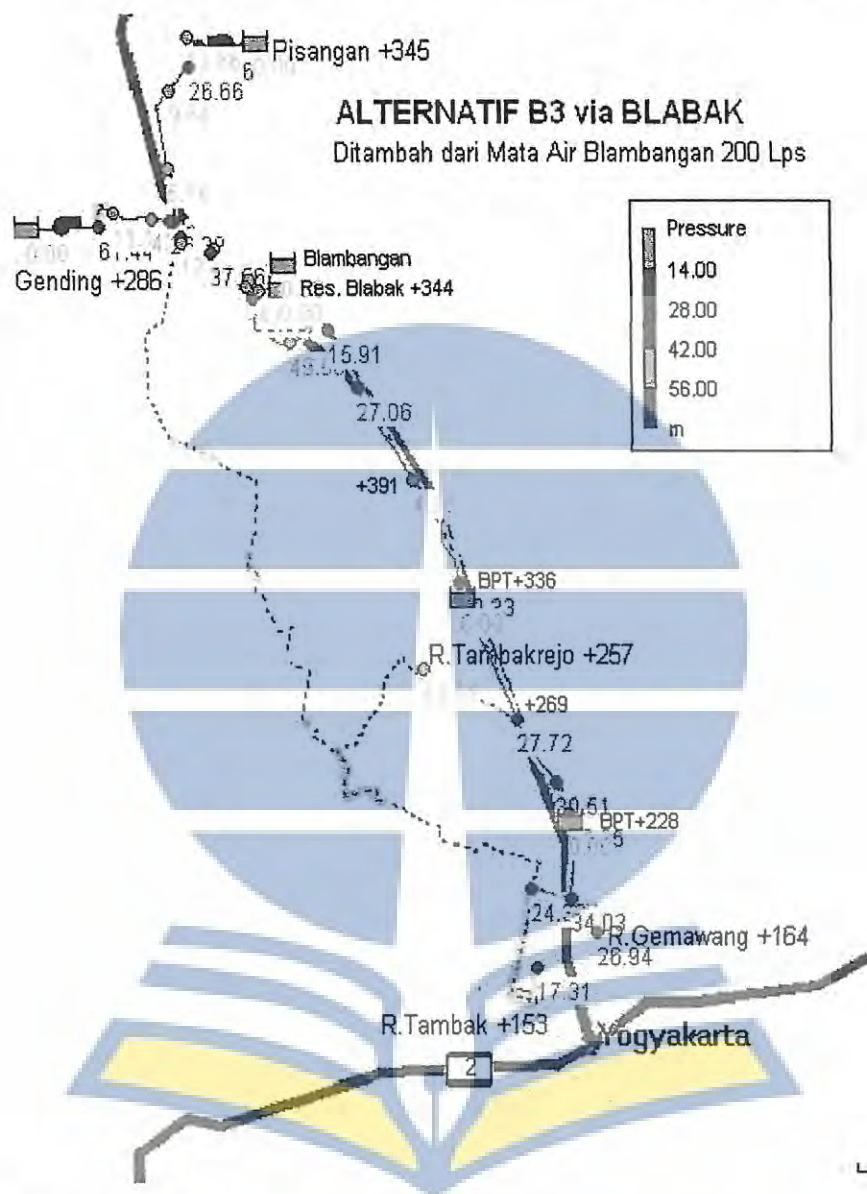


**ALTERNATIF B1 : Kurva Pompa di GENDING**



**ALTERNATIF B1 : Kurva Pompa di RESERVOIR BLABAK**

**LAMPIRAN 6 : HASIL SIMULASI EPANET ALTERNATIF B3 via  
RESERVOIR BLABAK + DARI BLAMBANGAN 200 L/DET**



Network Table - Nodes

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 2	345	0	385.96	40.96
Junc 3	370	0	383.66	13.66
Junc 4	354	0	380.66	26.66
Junc 5	369	0	378.64	9.64
Junc 6	369	0	374.16	5.16
Junc 7	320	0	366.84	46.84

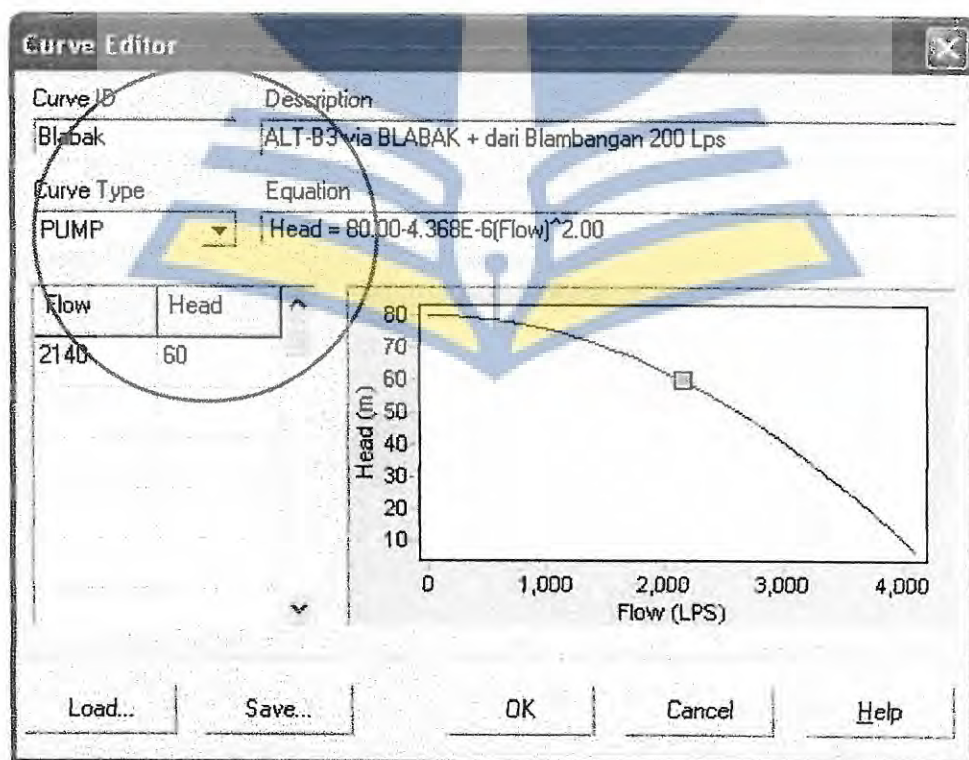


Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
<b>Junc 9</b>	286	0	347.44	<b>61.44</b>
Junc 10	336	0	347.18	11.18
Junc 11	303	0	346.64	43.64
Junc 12	320	0	346.39	26.39
Junc 13	335	0	362.91	27.91
Junc 25	257	720	269.11	12.11
Junc 28	176	0	200.39	24.39
Junc 29	153	629	170.31	17.31
Junc 30	174	0	208.03	34.03
Junc 31	164	686	190.94	26.94
Junc 36	335	0	345.98	10.98
<b>Junc 14</b>	308	0	358.87	<b>50.87</b>
Junc 15	308	0	345.56	37.56
Junc 16	344	917.5	351.26	7.26
<b>Junc 17</b>	344	917.5	344.77	<b>0.77</b>
Junc 19	352	0	401.6	49.6
Junc 20	384	0	399.91	15.91
Junc 21	371	0	398.06	27.06
Junc 22	391	0	395.11	<b>4.11</b>
Junc 23	269	0	296.72	27.72
Junc 24	344	0	404.06	<b>60.06</b>
Junc 26	336	2035	376.33	40.33
Junc 32	239	0	269.51	30.51
Junc 33	228	1315	258.05	30.05
Junc 35	344	200	348.09	4.09

Network Table – Links

Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 2	740	824	963.37	1.81
Pipe 3	966	824	963.37	1.81
Pipe 4	1083	915.6	963.37	1.46
Pipe 5	2412	915.6	963.37	1.46
Pipe 6	2106	805.4	963.37	1.89
Pipe 8	1356	1464.8	963.37	0.57
Pipe 9	1519	1282.6	963.37	0.75
Pipe 10	695	1282.6	963.37	0.75
Pipe 11	1132	805.4	963.37	1.89

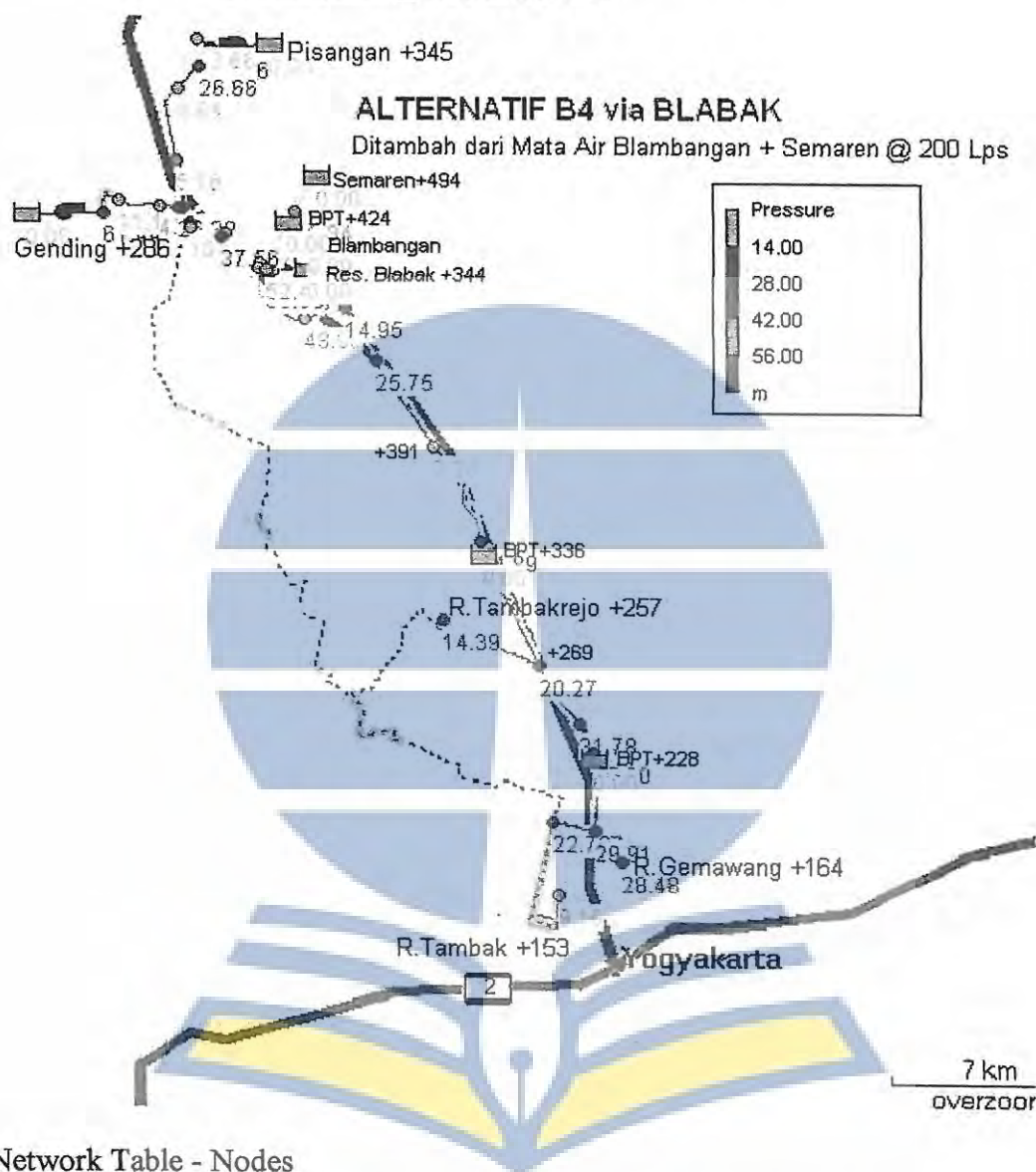
Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 27	6122	649.8	660.45	1.99
Pipe 28	1556	649.8	-660.45	1.99
Pipe 29	1655	576.6	720.3	<b>2.76</b>
Pipe 33	1132	1282.6	963.37	0.75
Pipe 12	1162	805.4	963.37	1.89
Pipe 13	1162	1282.6	963.37	0.75
Pipe 14	2192	805.4	963.37	1.89
Pipe 15	2192	1282.6	963.37	0.75
Pipe 17	2044	1464.8	2136.75	1.27
Pipe 18	2244	1464.8	2136.75	1.27
Pipe 19	3588	1464.8	2136.75	1.27
Pipe 21	4376	649.8	756	2.28
Pipe 23	2984	1464.8	2136.75	1.27
Pipe 24	5019	1073.8	2136.75	2.36
Pipe 25	4830	915.6	2136.75	<b>3.25</b>
Pipe 30	2532	732.4	1380.75	<b>3.28</b>
Pipe 31	1066	732.4	1380.75	<b>3.28</b>
Pipe 32	3299	824	1380.75	2.59
Pipe 20	588	457.6	210	1.28



**ALTERNATIF B3 : Kurva Pompa di RESERVOIR BLABAK**



**LAMPIRAN 7 : HASIL SIMULASI EPANET ALTERNATIF B4 via  
RESERVOIR BLABAK + DARI BLAMBANGAN +  
SEMAREN @ 200 L/DETIK**



Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 2	345	0	385.96	40.96
Junc 3	370	0	383.66	13.66
Junc 4	354	0	380.66	26.66
Junc 5	369	0	378.64	9.64
Junc 6	369	0	374.16	<b>5.16</b>
Junc 7	320	0	366.84	46.84
<b>Junc 9</b>	<b>286</b>	<b>0</b>	<b>347.44</b>	<b>61.44</b>

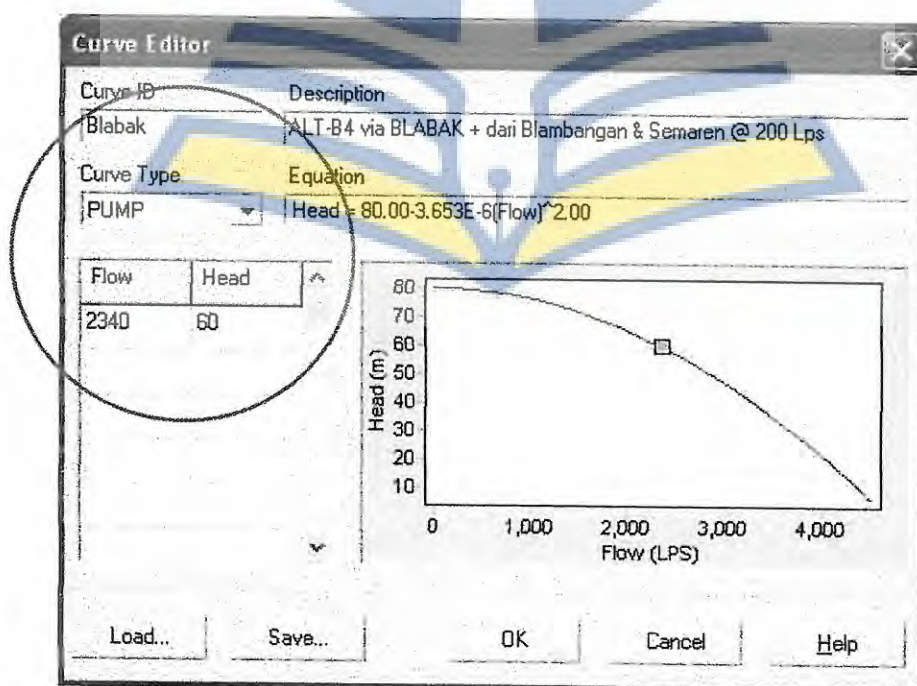
Node ID	Elevation (m)	Base Demand (L/det)	Head (m)	Pressure (m)
Junc 10	336	0	347.18	11.18
Junc 11	303	0	346.64	43.64
Junc 12	320	0	346.39	26.39
Junc 13	335	0	362.91	27.91
Junc 25	257	780	271.39	14.39
Junc 28	176	0	198.73	22.73
Junc 29	153	699	162.16	9.16
Junc 30	174	0	203.91	29.91
Junc 31	164	756	192.48	28.48
Junc 36	335	0	345.98	10.98
Junc 14	308	0	358.87	50.87
Junc 15	308	0	345.56	37.56
Junc 16	344	917.5	351.26	7.26
<b>Junc 17</b>	344	917.5	344.77	<b>0.77</b>
Junc 19	352	0	400.96	48.96
Junc 20	384	0	398.95	14.95
Junc 21	371	0	396.75	25.75
Junc 22	391	0	393.23	<b>2.23</b>
Junc 23	269	0	289.27	20.27
Junc 24	344	0	403.88	<b>59.88</b>
Junc 26	336	2235	370.89	34.89
Junc 32	239	0	270.78	31.78
Junc 33	228	1455	263	35
Junc 35	344	200	348.09	4.09
Junc 1	344	200	396.4	52.4
Junc 18	424	200	469.84	45.84

Network Table - Links

Link ID	Length (m)	Dia. (mm)	Flow (L/det)	Velocity (m/s)
Pipe 2	740	824	963.37	1.81
Pipe 3	966	824	963.37	1.81
Pipe 4	1083	915.6	963.37	1.46
Pipe 5	2412	915.6	963.37	1.46
Pipe 6	2106	805.4	963.37	1.89
Pipe 8	1356	1464.8	963.37	0.57
Pipe 9	1519	1282.6	963.37	0.75
Pipe 10	695	1282.6	963.37	0.75



Pipe 11	1132	805.4	963.37	1.89
Pipe 27	6122	649.8	733.95	2.21
Pipe 28	1556	732.4	-733.95	1.74
Pipe 29	1655	649.8	793.8	2.39
Pipe 33	1132	1282.6	963.37	0.75
Pipe 12	1162	805.4	963.37	1.89
Pipe 13	1162	1282.6	963.37	0.75
Pipe 14	2192	805.4	963.37	1.89
Pipe 15	2192	1282.6	963.37	0.75
Pipe 17	2044	1464.8	2346.75	1.39
Pipe 18	2244	1464.8	2346.75	1.39
Pipe 19	3588	1464.8	2346.75	1.39
Pipe 21	4376	732.4	819	1.94
Pipe 23	2984	1464.8	2346.75	1.39
Pipe 24	5019	1073.8	2346.75	2.59
Pipe 25	4830	915.6	2346.75	<b>3.56</b>
Pipe 30	2532	824	1527.75	<b>2.86</b>
Pipe 31	1066	824	1527.75	<b>2.86</b>
Pipe 32	3299	824	1527.75	<b>2.86</b>
Pipe 20	588	457.6	210	1.28
Pipe 1	3978	402.4	210	1.65
Pipe 7	3951	391	210	1.75



**ALTERNATIF B3 : Kurva Pompa di RESERVOIR BLABAK**



**LAMPIRAN 8 : DAFTAR HARGA PIPA PE 100**

Pipe Size (mm)	Nominal Pressure (bar)	Wall Thickness Max (mm)	Inside Dia Max (mm)	Mass (Kg/m)	PE 100 ex TYCO	
					SDR	Rp / m (10-2009)
400	6.3	17	366	19.26	26	1,155,600
400	8	21.2	357.6	23.91	21	1,434,600
400	10	26.2	347.6	29.14	17	1,748,400
400	12.5	32.5	335	35.32	13.6	2,119,200
400	16	40.1	319.8	43.35	11	2,601,000
400	20	49.3	301.4	51.7	9	3,102,000
450	6.3	19.1	411.8	24.35	26	1,461,000
450	8	23.8	402.4	30.25	21	1,815,000
450	10	29.5	391	36.87	17	2,212,200
450	12.5	36.6	376.8	44.69	13.6	2,681,400
450	16	45.1	359.8	54.84	11	3,290,400
450	20	55.4	339.2	65.41	9	3,924,600
500	6.3	21.2	457.6	30.05	26	1,803,000
500	8	26.4	447.2	37.33	21	2,239,800
500	10	32.7	434.6	45.5	17	2,730,000
500	12.5	40.6	418.8	55.15	13.6	3,309,000
500	16	50.1	399.8	67.69	11	4,061,400
500	20	61.5	377	80.74	9	4,844,400
560	6.3	23.7	512.6	37.67	26	2,260,200
560	8	29.5	501	46.8	21	2,808,000
560	10	36.7	486.6	57.05	17	3,423,000
560	12.5	45.4	469.2	69.16	13.6	4,149,600
560	16	56	448	87.76	11	5,265,600
630	6.3	26.7	576.6	47.65	26	2,859,000
630	8	33.1	563.8	59.21	21	3,552,600
630	10	41.2	547.6	72.18	17	4,330,800
630	12.5	51.1	527.8	87.51	13.6	5,250,600
630	16	63.1	503.8	111.04	11	6,662,400
710	6.3	30.1	649.8	60.49	26	3,629,400
710	8	37.4	635.2	75.17	21	4,510,200
710	10	46.5	617	91.65	17	5,499,000
710	12.5	57.6	594.8	111.1	13.6	6,666,000
800	6.3	33.8	732.4	76.77	26	4,606,200
800	8	42.1	715.8	95.4	21	5,724,000
800	10	52.3	695.4	116.32	17	6,979,200
800	12.5	64.8	670.4	141.03	13.6	8,461,800
900	6.3	38	824	97.13	26	5,827,800
900	8	47.3	805.4	120.71	21	7,242,600
900	10	59	782	147.18	17	8,830,800
1000	6.3	42.2	915.6	119.87	26	7,192,200



Pipe Size (mm)	Nominal Pressure (bar)	Wall Thickness Max (mm)	Inside Dia Max (mm)	Mass (Kg/m)	PE 100 ex TYCO	
					SDR	Rp / m (10-2009)
1000	8	52.6	894.8	148.99	21	8,939,400
1000	10	65.4	869.2	181.67	17	10,900,200
1200	6.3	50.6	1098.8	172.54	26	10,352,400
1200	8	63.1	1073.8	214.46	21	12,867,600
1400	6.3	58.7	1282.6	234.78	21	14,086,800
1600	6.3	67.6	1464.8	306.58	21	18,394,800

**LAMPIRAN 9 : INVESTASI PERPIPAAN ALTERNATIF A.1 (Rp.**

**746,675,328,360.-)**

Dia meter	PN	Akumu lasi Panjang (m')	Harga Satuan 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
				<b>1.3</b>	
900	8	3,238	7,242,600	9,415,380	30,487,000,440
900	6.3	11,039	5,827,800	7,576,140	83,633,009,460
1000	10	1,273	10,900,200	14,170,260	18,038,740,980
1000	6.3	23,968	7,192,200	9,349,860	224,097,444,480
1200	8	12,531	12,867,600	16,727,880	209,617,064,280
1200	6.3	6,472	10,352,400	13,458,120	87,100,952,640
1400	6.3	3,346	14,086,800	18,312,840	61,274,762,640
1600	6.3	1,356	18,394,800	23,913,240	32,426,353,440

**LAMPIRAN 10 : INVESTASI PERPIPAAN ALTERNATIF A3 via**

**KARANGTALUN + SUPLAI KE SLEMAN 200 L/DETIK**

**(Rp. 563,546,261,460.- )**

Dia meter	PN	Akumulasi Panjang (m')	Harga Satuan 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
710	8	3,238	4,510,200	5,863,260	18,985,235,880
800	6.3	1,706	4,606,200	5,988,060	10,215,630,360
900	6.3	18,040	5,827,800	7,576,140	136,673,565,600
1000	10	1,273	10,900,200	14,170,260	18,038,740,980
1000	8	7,119	8,939,400	11,621,220	82,731,465,180
1000	6.3	21,733	7,192,200	9,349,860	203,200,507,380



Dia meter	PN	Akumulasi Panjang (m')	Harga Satuan 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
1400	6.3	3,346	14,086,800	18,312,840	61,274,762,640
1600	6.3	1,356	18,394,800	23,913,240	32,426,353,440

**LAMPIRAN 11 : INVESTASI PERPIPAAN ALTERNATIF B.1 via  
RESERVOIR BLABAK (Rp. 751,361,389,740.-)**

Dia meter	PN	Akumulasi Panjang (m')	Harga Satuan 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
630	6.3	1655	2,859,000	3,716,700	6,151,138,500
710	6.3	15652	3,629,400	4,718,220	73,849,579,440
800	6.3	3299	4,606,200	5,988,060	19,754,609,940
900	8	6592	7,242,600	9,415,380	62,066,184,960
900	6.3	1706	5,827,800	7,576,140	12,924,894,840
1000	6.3	8325	7,192,200	9,349,860	77,837,584,500
1200	8	5019	12,867,600	16,727,880	83,957,229,720
1400	6.3	6700	14,086,800	18,312,840	122,696,028,000
1600	6.3	12216	18,394,800	23,913,240	292,124,139,840

**LAMPIRAN 12 : INVESTASI PERPIPAAN ALTERNATIF B3 via  
RESERVOIR BLABAK + DARI BLAMBANGAN 200  
L/DETIK (Rp. 762,547,563,180.-)**

Dia meter	PN	Akumulasi Panjang (m')	Harga Satuan 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
500	6.3	588	1,803,000	2,343,900	1,378,213,200
630	6.3	1655	2,859,000	3,716,700	6,151,138,500
710	6.3	12054	3,629,400	4,718,220	56,873,423,880
800	6.3	3598	4,606,200	5,988,060	21,545,039,880
900	8	6592	7,242,600	9,415,380	62,066,184,960
900	6.3	5005	5,827,800	7,576,140	37,918,580,700
1000	6.3	8325	7,192,200	9,349,860	77,837,584,500
1200	8	5019	12,867,600	16,727,880	83,957,229,720
1400	6.3	6700	14,086,800	18,312,840	122,696,028,000
1600	6.3	12216	18,394,800	23,913,240	292,124,139,840



**LAMPIRAN 13 : INVESTASI PERPIPAAN ALTERNATIF B4 via RES.  
BLABAK + DARI BLAMBANGAN + SEMAREN @ 200  
L/DETIK (Rp. 798,200,295,360)**

Dia meter	PN	Akumulasi Panjang (m')	Price List 2009 (Rp./m')	Harga Terpasang (Rp./m')	Jumlah (Rp.)
450	10	3951	2,212,200	2,875,860	11,362,522,860
450	8	3978	1,815,000	2,359,500	9,386,091,000
500	6.3	588	1,803,000	2,343,900	1,378,213,200
710	6.3	7777	3,629,400	4,718,220	36,693,596,940
800	6.3	5932	4,606,200	5,988,060	35,521,171,920
900	8	6592	7,242,600	9,415,380	62,066,184,960
900	6.3	8603	5,827,800	7,576,140	65,177,532,420
1000	6.3	8325	7,192,200	9,349,860	77,837,584,500
1200	8	5019	12,867,600	16,727,880	83,957,229,720
1400	6.3	6700	14,086,800	18,312,840	122,696,028,000
1600	6.3	12216	18,394,800	23,913,240	292,124,139,840

**LAMPIRAN 14 : TARIF AIR BERSIH PDAM SLEMAN PER 1 APRIL  
2007 (NOMOR : 5/PER.BUP/2006)**

Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 10 m <sup>3</sup>	11 - 20 m <sup>3</sup>	21 - 30 m <sup>3</sup>	>31 m <sup>3</sup>
1	<b>KELOMPOK I</b>				
	a. Sosial Umum	2,000	2,000	2,000	2,000
	b. Sosial Khusus	2,000	2,200	2,400	2,600
2	<b>KELOMPOK II</b>				
	<b>a. Rumah Tangga A1</b>	<b>2,000</b>	<b>2,300</b>	<b>2,500</b>	<b>2,750</b>
	b. Rumah Tangga A2	2,200	2,600	3,000	3,250
	c. Rumah Tangga A3	2,200	2,600	3,250	3,500
	d. Rumah Tangga B	2,300	2,800	3,400	3,800
	e. Instansi Pemerintah	2,300	2,800	3,400	3,800
3	<b>KELOMPOK III</b>				
	a. Niaga Kecil	4,000	4,000	4,000	4,000
	b. Niaga Besar	4,000	4,500	6,000	7,500
4	<b>KELOMPOK IV</b>				
	a. Industri Kecil	5,000	5,000	7,000	9,000
	b. Industri Besar	6,000	6,000	8,000	10,000
5	<b>KELOMPOK V</b>				



Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 10 m <sup>3</sup>	11 - 20 m <sup>3</sup>	21 - 30 m <sup>3</sup>	>31 m <sup>3</sup>
	a. Pelabuhan Udara	-	-	-	-
	b. Mobil Tanki	7,500	7,500	7,500	7,500

**LAMPIRAN 15 : TARIF AIR BERSIH PDAM TIRTAMARTA (KOTA YOGYAKARTA) PER JULI 2009**

Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 10 m <sup>3</sup>	11 - 20 m <sup>3</sup>	21 - 30 m <sup>3</sup>	>30 m <sup>3</sup>
<b>I</b>	<b>SOSIAL</b>				
1	Sosial Umum	1,450	1,750	2,350	2,350
2	Sosial Khusus	1,450	2,350	3,150	4,550
Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 15 m <sup>3</sup>	16 - 30 m <sup>3</sup>	31 - 50 m <sup>3</sup>	>50 m <sup>3</sup>
<b>II</b>	<b>NON NIAGA</b>				
<b>A-1</b>	<b>Rumah Tangga (A-1)</b>	<b>1,750</b>	<b>3,150</b>	<b>4,700</b>	<b>7,550</b>
A-2	Rumah Tangga (A-2)	2,350	3,500	4,700	7,550
A-3	Rumah Tangga (A-3)	2,800	3,750	5,400	7,550
B	Rumah Tangga (B)	2,800	3,750	5,400	7,550
C	Instansi Pemerintah	2,100	4,700	6,200	7,550
<b>III</b>	<b>NIAGA</b>				
1	Niaga Kecil	3,600	5,400	9,500	9,500
2	Niaga Besar	7,350	8,300	12,400	12,400
<b>IV</b>	<b>INDUSTRI</b>				
1	Industri Kecil	5,600	6,300	10,900	10,900
2	Industri Besar	8,050	9,250	12,400	13,700
<b>V</b>	<b>PUSAT BUDAYA</b>				
	Kraton & Pura Pakualaman	25	25	25	25

**LAMPIRAN 16 : TARIF AIR BERSIH PDAM BANTUL per JANUARI 2008 (Peraturan Bupati Bantul No. 75 Tahun 2007)**

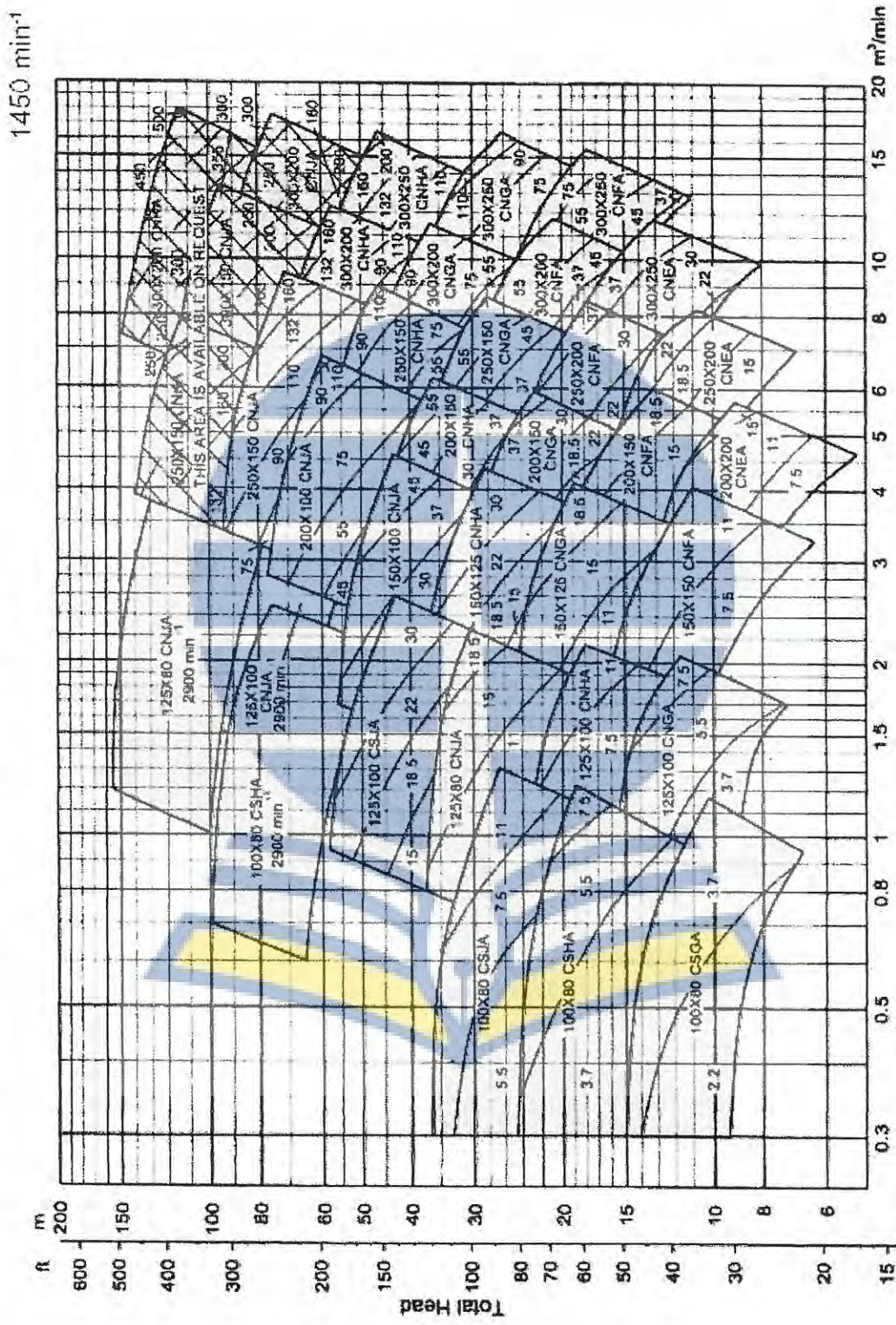
Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 10 m <sup>3</sup>	11 - 20 m <sup>3</sup>	> 20 m <sup>3</sup>
1	<b>KELOMPOK I</b>			
	a. Sosial Umum	1,200	1,200	1,200
2	<b>KELOMPOK II</b>			
	a. Sosial Khusus	1,500	2,300	2,800
	<b>b. Rumah Tangga A1</b>	<b>1,500</b>	<b>2,300</b>	<b>2,800</b>
	c. Instansi Pemerintah	2,300	3,000	3,500



Gol	Kelompok Pelanggan	0 - 10 m <sup>3</sup>	11 - 20 m <sup>3</sup>	> 20 m <sup>3</sup>
3	KELOMPOK III			
	a. Rumah Tangga A2	2,300	3,000	3,500
	b. Rumah Tangga B	2,400	3,300	3,800
	c. Niaga Kecil	3,500		4,000
	d. Industri Kecil	3,500		4,000
4	KELOMPOK IV			
	a. Niaga Besar	4,000		4,500
	b. Industri Besar	6,000		6,500



LAMPIRAN 17 : KURVA KINERJA DARI POMPA EBARA TIPE CSA\_CNA





**LAMPIRAN 18 : RESUME POMPA YANG DIBUTUHKAN**

No	Uraian	Satuan	ALT-A.1	ALT-A.3	ALT-B.1	ALT-B.3	ALT-B.4
	<b>INVESTASI POMPA :</b>	Rp.	<b>2,285,100,000</b>	<b>1,234,035,000</b>	<b>3,273,304,500</b>	<b>3,438,360,000</b>	<b>3,593,160,000</b>
1	<b>Mata air PISANGAN</b>						
	a. Target pemompaan		Res.Blondo	Res.Blondo	Res. Blabak	Res. Blabak	Res. Blabak
	b. Debit total	L/det m <sup>3</sup> /menit	1,000 60	692.5 42	1,000 60	1,000 60	1,000 60
	c. Head pompa	m	40	40	40	40	40
	d. Tipe Pompa		POMPA HORIZONTAL SPLIT CASING : CNHA 300 x 250				
	e. Kapasitas Pompa	m <sup>3</sup> /menit	10	10	10	10	10
	f. Elektrik Motor	kW	110	110	110	110	110
	g. Jumlah Pompa	unit	6	4	6	6	6
	h. Harga Pompa + Motor	Rp.	168,000,000	168,000,000	168,000,000	168,000,000	168,000,000
	i. Jumlah Harga Pompa	Rp.	1,008,000,000	698,040,000	1,008,000,000	1,008,000,000	1,008,000,000
2	<b>Mata air GENDING</b>						
	a. Target pemompaan		Res.Blondo	Res.Blondo	Res. Blabak	Res. Blabak	Res. Blabak
	b. Debit total	L/det m <sup>3</sup> /menit	1,000 60	692.5 42	1,000 60	1,000 60	1,000 60
	c. Head pompa	m	50	60	60	60	60
	d. Tipe Pompa		POMPA HORIZONTAL SPLIT CASING : CNHA 300 x 200				
	e. Kapasitas Pompa	m <sup>3</sup> /menit	10	10	10	10	10
	f. Elektrik Motor	kW	117	117	117	117	117
	g. Jumlah Pompa	unit	6	4	6	6	6
	h. Harga Pompa + Motor	Rp.	129,000,000	129,000,000	129,000,000	129,000,000	129,000,000



	i. Jumlah Harga Pompa	Rp.	774,000,000	535,995,000	774,000,000	774,000,000	774,000,000	
3	<b>Booster Pump ke R. Tambakrejo</b>							
	a. Target pemompaan		R. Tambakrejo					
	b. Debit total	L/det m <sup>3</sup> /menit	650 39					
	c. Head pompa	m	50					
	d. Tipe Pompa CNHA		300x200					
	e. Kapasitas Pompa	m <sup>3</sup> /menit	10					
	f. Elektrik Motor	kW	117					
	g. Jumlah Pompa	unit	4					
	h. Harga Pompa + Motor	Rp.	129,000,000					
	i. Jumlah Harga Pompa	Rp.	503,100,000					
4	<b>Booster Pump di BLABAK</b>							
	a. Target pemompaan				BPT+336	BPT+336	BPT+336	
	b. Debit total	L/det m <sup>3</sup> /menit			1,926.75	2,140	2,340	
	c. Head pompa	m			116	128	140	
	d. Tipe Pompa				60	60	60	
	e. Kapasitas Pompa	m <sup>3</sup> /menit				CNHA 300x200		
	f. Elektrik Motor	kW			10	10	10	
	g. Jumlah Pompa	unit			117	117	117	
	h. Harga Pompa + Motor	Rp.			12	13	14	
	i. Jumlah Harga Pompa	Rp.			129,000,000	129,000,000	129,000,000	
		Rp.			1,491,304,500	1,656,360,000	1,811,160,000	



**LAMPIRAN 19 : PROYEKSI CASH FLOW ALTERNATIF A.1 VIA KARANGTALUN**

No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
<b>A</b>	<b>PENDAPATAN dari AIR TERBAYAR</b>	x Rp.1000,-			<b>57,103,913</b>	<b>105,310,409</b>	<b>307,434,107</b>
	Kumulatif :	x Rp.1000,-			3,273,668,663	317,793,363	3,273,668,663
<b>1</b>	<b>VOLUME AIR BERSIH</b>						
	a. PDAM YOGYA	L/det			10%	616	616
	b. PDAM SLEMAN	L/det			474	650	650
	c. PDAM BANTUL	L/det			415	569	569
	Total Suplai Air Bersih	L/det	-	-	1,338	1,835	1,835
		m <sup>3</sup> /tahun	-	-	42,186,180	57,868,560	57,868,560
	Asumsi Kebocoran :	%	32.00%	31.20%	30.40%	28.00%	16.00%
		L/det			406.67	513.80	293.60
	Penurunan %-fase Kebocoran :	% / th					
	Total Kapasitas Air Bersih yang Terbayar	L/det			931	1,321	1,541
		m <sup>3</sup> /hari			80,443	114,152	133,177
		m <sup>3</sup> /tahun			29,361,581	41,665,363	48,609,590
		m <sup>3</sup> /10 tahun			293,615,814	416,653,632	486,095,904
<b>2</b>	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	1,706	1,945	1,945	2,528	6,325
	%-fase thd Tarif PDAM Rata-rata	%					
	Tarif Air ke Pelanggan Th 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050				







5	Miscellaneous Cost	x Rp.1000,-				296,147	406,237	406,237
	Asumsi Miscellaneous Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	7.02					
6	Raw Water Cost	x Rp.1000,-				2,676,038	3,670,834	3,670,834
	Asumsi Raw Water Cost	Rp./m <sup>3</sup>	63.43					
7	Sewa Lahan Jalur Pipa (Lebar 4 m)	x Rp.1000,-				37,934	37,934	37,934
	Asumsi Harga Sewa Lahan :	Rp./m <sup>2</sup>	150.0	63,223				
<b>D</b>	<b>CASH FLOW</b>	x Rp.1000,-		-298,670,131	-450,290,297	43,918,487	87,237,507	289,361,205
	Cash Flow kumulatif :	x Rp.1000,-		-298,670,131	-748,960,428	-705,041,941	-493,341,056	2,191,440,714
1	WACC	%		17.80%				
2	PAY BACK PERIOD	tahun		9.80				
3	NET PRESENT VALUE	x Rp.1000,-		(189,979,217)				
4	INTERNAL RATE OF RETURN	x Rp.1000,-		12.77%				

**LAMPIRAN 20 : PROYEKSI CASH FLOW ALTERNATIF A.3 via KARANGTALUN + SUPLAI KE SLEMAN 200 L/DET**

No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
<b>A</b>	<b>PENDAPATAN dari AIR TERBAYAR</b>	x Rp.1000,-			43,100,228	79,484,968	232,041,547
	Kumulatif :	x Rp.1000,-				239,860,386	2,470,861,634
1	VOLUME AIR BERSIH				2,470,861,634		
					10%		
a.	PDAM YOGYA	L/det			449	616	616



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
	b. PDAM SLEMAN	L/det			146	200	200
	c. PDAM BANTUL	L/det			415	569	569
	Total Suplai Air Bersih	L/det		-	1,010	1,385	1,385
		m <sup>3</sup> /tahun		-	31,840,795	43,677,360	43,677,360
	Asumsi Kebocoran :	%	32.00%	31.20%	30.40%	28.00%	16.00%
		L/det		-	306.94	387.80	221.60
	Penurunan %-tase Kebocoran :	% / th	0.80%	16%			
	Total Kapasitas Air Bersih yang Terbayar	L/det		-	703	997	1,163
		m <sup>3</sup> /hari		-	60,716	86,158	100,518
		m <sup>3</sup> /tahun		-	22,161,194	31,447,699	36,688,982
		m <sup>3</sup> /10 tahun		-	221,611,936	314,476,992	366,889,824
2	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	1,706	1,945	1,945	2,528	6,325
	%-tase thd Tarif PDAM Rata-rata	%	83.22%				
	Tarif Air ke Pelanggan Th 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050				
	Kenaikan Tarif Air Curah per 2 th	%	14%				
	Biaya Penyusutan + Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	1,755				
<b>B</b>	<b>INVESTASI</b>	x Rp.1000,-	225,418,505	339,361,792			
	Biaya Penyusutan 10 tahun	Rp./m <sup>3</sup>	1,293	564,780,296			
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai (bukan volume yg terbayar oleh pelanggan)</i>						



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
1	INVESTASI PIPA TRANSMISI	x Rp.1000,-	225,418,505	338,127,757	0	0	0
2	WATER SUPPLY PUMP	x Rp.1000,-	40%	1,234,035			
<b>C</b>	<b>DIRECT COST</b>	x Rp.1000,-	0	0	9,957,998	13,646,911	13,646,911
	Asumsi Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	461.65				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai</i>						
1	Energy	x Rp.1000,-			3,257,313	4,468,194	4,468,194
	Asumsi Energy Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	102.30				
2	Bahan Kimia	x Rp.1000,-			1,080,677	1,482,410	1,482,410
	Asumsi Gas Chloror + bahan kimia Laboratorium :	Rp./m <sup>3</sup>	33.94				
3	Maintenance	x Rp.1000,-			1,785,632	2,449,426	2,449,426
	Asumsi Maintenance Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	56.08				
4	Tenaga Kerja	x Rp.1000,-			1,556,378	2,134,949	2,134,949
	Asumsi Biaya Tenaga Kerja :	Rp./m <sup>3</sup>	48.88				
5	Miscellaneous Cost	x Rp.1000,-			223,522	306,615	306,615
	Asumsi Miscellaneous Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	7.02				
6	Raw Water Cost	x Rp.1000,-			2,019,789	2,770,630	2,770,630
	Asumsi Raw Water Cost	Rp./m <sup>3</sup>	63.43				
7	Sewa Lahan Jalur Pipa (Lebar 4 m)	x Rp.1000,-			34,687	34,687	34,687



	Asumsi Harga Sewa Lahan :	Rp./m <sup>2</sup>	150.0	57,811	4			
				0	1	2	5	20
<b>D</b>	<b>CASH FLOW</b>	x Rp.1000,-		-225,418,505	-339,361,792	33,142,231	65,838,057	218,394,636
	Cash Flow kumulatif :	x Rp.1000,-		-225,418,505	-564,780,296	-531,638,066	-371,871,095	1,654,426,495
1	WACC	%		17.80%				
2	PAY BACK PERIOD	tahun		9.83				
3	NET PRESENT VALUE	x Rp.1000,-		(143,044,172)				
4	INTERNAL RATE OF RETURN	x Rp.1000,-		12.78%				

**LAMPIRAN 21 : PROYEKSI CASH FLOW ALTERNATIF B.1 via RESERVOIR BLABAK**

No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
<b>A</b>	<b>PENDAPATAN dari AIR TERBAYAR</b>	x Rp.1000,-			57,103,913	105,310,409	307,434,107
	Kumulatif :	x Rp.1000,-			3,273,668,663	317,793,363	3,273,668,663
1	VOLUME AIR BERSIH				10%		
	a. PDAM YOGYA	L/det			449	616	616
	b. PDAM SLEMAN	L/det			474	650	650
	c. PDAM BANTUL	L/det			415	569	569
	Total Suplai Air Bersih	L/det			1,338	1,835	1,835
		m <sup>3</sup> /tahun			42,186,180	57,868,560	57,868,560
	Asumsi Kebocoran	%	32.00%	31.20%	30.40%	28.00%	16.00%



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
	Penurunan %-tase Kebocoran :	L/det	-	-	406.67	513.80	293.60
	Kapasitas Air Bersih yang Terbayar	% / th	16%				
		L/det			931	1,321	1,541
		m <sup>3</sup> /hari			80,443	114,152	133,177
		m <sup>3</sup> /tahun			29,361,581	41,665,363	48,609,590
		m <sup>3</sup> /10 tahun			293,615,814	416,653,632	486,095,904
2	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	1,706	1,945	1,945	2,528	6,325
	%-tase terhadap Tarif PDAM Rata2	%	83.22%				
	Tarif Air Rata2 ke Pelanggan 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050				
	Kenaikan Tarif Air Curah per 2 th	%	14%				
	Biaya Penyusutan + Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	1,766				
<b>B</b>	<b>INVESTASI</b>	x Rp.1000,-	300,544,556	454,090,138			
	Biaya Penyusutan 10 tahun	Rp./m <sup>3</sup>	1,304				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai (bukan volume yg terbayar oleh pelanggan)</i>						
1	INVESTASI PIPA TRANSMISI	x Rp.1000,-	300,544,556	450,816,834	0	0	0
			40%	60%			
2	WATER SUPPLY PUMP	x Rp.1000,-		3,273,305			
<b>C</b>	<b>DIRECT COST</b>	x Rp.1000,-	0	0	13,184,190	18,071,667	18,071,667

	Asumsi Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	461.65				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai</i>						
1	Energy	x Rp.1000,-				4,315,646	5,919,954
	Asumsi Energy Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	102.30				
2	Bahan Kimia	x Rp.1000,-				1,431,799	1,964,059
	Asumsi Gas Chlor + bahan kimia Laboratorium :	Rp./m <sup>3</sup>	33.94				
3	Maintenance	x Rp.1000,-				2,365,801	3,245,269
	Asumsi Maintenance Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	56.08				
4	Tenaga Kerja	x Rp.1000,-				2,062,060	2,828,615
	Asumsi Biaya Tenaga Kerja :	Rp./m <sup>3</sup>	48.88				
5	Miscellaneous Cost	x Rp.1000,-				296,147	406,237
	Asumsi Miscellaneous Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	7.02				
6	Raw Water Cost	x Rp.1000,-				2,676,038	3,670,834
	Asumsi Raw Water Cost	Rp./m <sup>3</sup>	63.43				
7	Sewa Lahan Jalur Pipa (Lebar 4 m)	x Rp.1000,-				36,698	36,698
	Asumsi Harga Sewa Lahan :	Rp./m <sup>2</sup>	150.0		4	61,164	
<b>D</b>	<b>CASH FLOW</b>	x Rp.1000,-				-454,090,138	87,238,742
	Cash Flow kumulatif :	x Rp.1000,-				-754,634,694	-499,010,380
1	WACC	%				17.80%	
2	PAY BACK PERIOD	tahun				9.60	
							289,362,441
							2,185,789,921



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
3	NET PRESENT VALUE	x Rp.1000,-	(194,303,892)				
4	INTERNAL RATE OF RETURN	x Rp.1000,-	12.68%				

**LAMPIRAN 22 : PROYEKSI CASH FLOW ALTERNATIF B.3 + BLAMBANGAN 200 L/DETIK**

No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
<b>A</b>	<b>PENDAPATAN dari AIR TERBAYAR</b>	x Rp.1000,-			<b>63,327,772</b>	<b>116,788,382</b>	<b>340,941,912</b>
	Kumulatif :	x Rp.1000,-			3,630,471,787	352,430,242	3,630,471,787
<b>1</b>	<b>VOLUME AIR BERSIH</b>						
	a. PDAM YOGYA	L/det			10%		
	b. PDAM SLEMAN	L/det			525	720	720
	c. PDAM BANTUL	L/det			500	686	686
	Total Suplai Air Bersih	L/det			459	629	629
		m <sup>3</sup> /tahun			1,484	2,035	2,035
	Asumsi Kebocoran :	%			46,784,129	64,175,760	64,175,760
					30.40%	28.00%	16.00%
	Penurunan %-tase Kebocoran :	L/det			450.99	569.80	325.60
		% / th					
	Kapasitas Air Bersih yang Terbayar	L/det			1,033	1,465	1,709
		m <sup>3</sup> /hari			89,210	126,593	147,692
		m <sup>3</sup> /tahun			32,561,754	46,206,547	53,907,638
		m <sup>3</sup> /10 tahun			325,617,538	462,065,472	539,076,384



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
2	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	1,706	1,945	1,945	2,528	6,325
	%-tase thd Tarif PDAM Rata-rata	%	83.22%				
	Tarif Air ke Pelanggan Th 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050				
	Kenaikan Tarif Air Curah per 2 th	%	14%				
	Biaya Penyusutan + Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	1,655				
<b>B</b>	<b>INVESTASI</b>	x Rp.1000,-	305,019,025	460,966,898			
	Biaya Penyusutan 10 tahun	Rp./m <sup>3</sup>	1,194				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai (bukan volume yg terbayar oleh pelanggan)</i>						
1	INVESTASI PIPA TRANSMISI	x Rp.1000,-	305,019,025	457,528,538	0	0	0
			40%	60%			
2	WATER SUPPLY PUMP	x Rp.1000,-		3,438,360			
<b>C</b>	<b>DIRECT COST</b>	x Rp.1000,-	0	0	14,617,512	20,037,684	20,037,684
	Asumsi Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	461.65				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai</i>						
1	Energy	x Rp.1000,-			4,786,016	6,565,180	6,565,180
	Asumsi Energy Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	102.30				
2	Bahan Kimia	x Rp.1000,-			1,587,853	2,178,125	2,178,125
	Asumsi Gas Chlot + bahan kimia Laboratorium :	Rp./m <sup>3</sup>	33.94				
3	Maintenance	x Rp.1000,-			2,623,654	3,598,977	3,598,977
	Asumsi Maintenance Cost	Rp./m <sup>3</sup>	56.08				



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
4	Tenaga Kerja	x Rp.1000,-			2,286,808	3,136,911	3,136,911
	Asumsi Biaya Tenaga Kerja :	Rp./m <sup>3</sup>	48.88				
5	Miscellaneous Cost	x Rp.1000,-			328,425	450,514	450,514
	Asumsi Miscellaneous Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	7.02				
6	Raw Water Cost	x Rp.1000,-			2,967,704	4,070,925	4,070,925
	Asumsi Raw Water Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	63.43				
7	Sewa Lahan Jalur Pipa (Lebar 4 m)	x Rp.1000,-			37,051	37,051	37,051
	Asumsi Harga Sewa Lahan :	Rp./m <sup>2</sup>	150.0	4			
<b>D</b>	<b>CASH FLOW</b>	x Rp.1000,-			48,710,260	96,750,699	320,904,229
	Cash Flow kumulatif :	x Rp.1000,-	-305,019,025	-460,966,898	-717,275,663	-482,486,060	2,494,990,232
1	WACC	%	17.80%				
2	PAY BACK PERIOD	tahun	9.09				
3	NET PRESENT VALUE	x Rp.1000,-	(160,748,770)				
4	INTERNAL RATE OF RETURN	x Rp.1000,-	13.72%				

LAMPIRAN 23 : PROYEKSI CASH FLOW ALTERNATIF B.4 + BLAMBANGAN & SEMAREN @ 200 L/DETIK

No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
<b>A</b>	<b>PENDAPATAN dari AIR TERBAYAR</b>	x Rp.1000,-			69,551,632	128,266,356	374,449,717
	Kumulatif :	x Rp.1000,-				387,067,121	3,987,274,911



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
1	VOLUME AIR BERSIH				3,987,274,911		
					10%		
	a. PDAM YOGYA	L/det			569	780	780
	b. PDAM SLEMAN	L/det			551	756	756
	c. PDAM BANTUL	L/det			510	699	699
	Total Suplai Air Bersih	L/det			1,629	2,235	2,235
		m <sup>3</sup> /tahun			51,382,078	70,482,960	70,482,960
	Asumsi Tingkat Kebocoran	%	32.00%	31.20%	30.40%	28.00%	16.00%
		L/det			495.31	625.80	357.60
	Penurunan %-tase Kebocoran :	% / th	0.80%				
	Kapasitas Air Bersih yang Terbayar	L/det			1,134	1,609	1,877
		m <sup>3</sup> /hari			97,978	139,035	162,207
		m <sup>3</sup> /tahun			35,761,926	50,747,731	59,205,686
		m <sup>3</sup> /10 tahun			357,619,262	507,477,312	592,056,864
2	Tarif Air Curah	Rp./m <sup>3</sup>	1,706	1,945	1,945	2,528	6,325
	%-tase thd Tarif PDAM Rata-rata	%	83.22%				
	Tarif Air ke Pelanggan Th 2009	Rp./m <sup>3</sup>	2,050				
	Kenaikan Tarif Air Curah per 2 th	%	14%				
	Biaya Penyusutan + Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	1,599				
B	INVESTASI	x Rp.1000,-	319,280,118	482,513,337			



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
	Biaya Penyusutan 10 tahun	Rp./m <sup>3</sup>					
			1,138				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai (bukan volume yg terbayar oleh pelanggan)</i>						
1	INVESTASI PIPA TRANSMISI	x Rp.1000,-	319,280,118	478,920,177	0	0	0
2	WATER SUPPLY PUMP	x Rp.1000,-		3,593,160			
C	DIRECT COST	x Rp.1000,-	0	0	16,055,239	22,008,105	22,008,105
	Asumsi Direct Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	461.65				
	<i>Note : berdasarkan volume yang disuplai</i>						
1	Energy	x Rp.1000,-			5,256,387	7,210,407	7,210,407
	Asumsi Energy Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	102.30				
2	Bahan Kimia	x Rp.1000,-			1,743,908	2,392,192	2,392,192
	Asumsi Gas Chlor + bahan kimia Laboratorium	Rp./m <sup>3</sup>	33.94				
3	Maintenance	x Rp.1000,-			2,881,507	3,952,684	3,952,684
	Asumsi Maintenance Cost	Rp./m <sup>3</sup>	56.08				
4	Tenaga Kerja	x Rp.1000,-			2,511,556	3,445,207	3,445,207
	Asumsi Biaya Tenaga Kerja :	Rp./m <sup>3</sup>	48.88				
5	Miscellaneous Cost	x Rp.1000,-			360,702	494,790	494,790
	Asumsi Miscellaneous Cost	Rp./m <sup>3</sup>	7.02				
6	Raw Water Cost	x Rp.1000,-			3,259,371	4,471,016	4,471,016
	Asumsi Raw Water Cost :	Rp./m <sup>3</sup>	63.43				
7	Sewa Lahan Jalur Pipa (Lebar 4 m)	x Rp.1000,-			41,809	41,809	41,809
	Asumsi Harga Sewa Lahan	Rp./m <sup>2</sup>	150.0				
D	CASH FLOW	x Rp.1000,-	-319,280,118	-482,513,337	53,496,394	106,258,251	352,441,612



No	ITEM	Satuan	2010	2011	2012	2015	2030
	Cash Flow kumulatif :	x Rp.1000,-	-319,280,118	-801,793,455	-748,297,062	-490,435,662	2,779,650,553
1	WACC	%	17.80%				
2	PAY BACK PERIOD	tahun	8.83				
3	NET PRESENT VALUE	x Rp.1000,-	(146,089,856)				
4	INTERNAL RATE OF RETURN	x Rp.1000,-	14.31%				

LAMPIRAN 24 : HASIL ANALISIS LABORATORIUM SAMPEL AIR DARI MATA AIR

No	PARAMETER	UNIT	PISANGAN	GENDING	SEMAREN	PERATURAN *
<b>PHYSICAL</b>						
1	Odor	-	Normal	Normal	Normal	Normal
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	175	228	190	1500
3	Turbidity	NTU	0.22	0.08	0.07	25
4	Taste	Normal	N/T	N/T	N/T	Normal
5	Temperature	°C	28.4	28.4	28.5	Air ± 3°C
6	Color	PtCo	0	0	0	50
<b>INORGANIC CHEMICAL</b>						
1	pH	ph unit	6.05	5.71	6.14	6.5 - 9.0
2	Arsenic (As)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0.05
3	Iron (Fe)	mg/L	<0.0258	<0.0258	0.047	1
4	Fluoride (F)	mg/L	<0,0395	<0,0395	<0,0395	1.5
5	Cadmium (Cd)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0.005
6	Hardness (CaCO3)	mg/L	61.5	87.9	79.1	500



No	PARAMETER	UNIT	PISANGAN	GENDING	SEMAREN	PERATURAN *
7	Chloride (Cl)	mg/L	4.64	8.36	3.72	600
8	Chromium Hexavalen (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	<0,014	<0,014	<0,014	0.05
9	Manganese (Mn)	mg/L	<0,04	<0,04	<0,04	0.5
10	Nitrate (as NO <sub>3</sub> ) (NO3-N)	mg/L	0.521	0.171	2.69	10
11	Nitrite (as NO <sub>2</sub> ) (NO2-N)	mg/L	<0,0293	<0,0293	<0,0293	1
12	Mercury (Hg)	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0.001
13	Selenium (Se)	mg/L	<0,00098	<0,00098	<0,00098	0.01
14	Zinc (Zn)	mg/L	0.0447	0.0586	0.101	15
15	Cyanide (CN)	mg/L	<0,011	<0,011	<0,011	0.1
16	Sulfate (SO <sub>4</sub> )	mg/L	<1,27	1.3	<1,27	400
17	Lead (Pb)	mg/L	<0,06	<0,06	<0,06	0.05
	<b>ORGANIC CHEMICAL</b>					
1	Surfactants (MBAS)	mg/L	0.048	0.075	0.048	0.5
2	Total Organic Matter (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	tt	tt	0.139	10
	<b>MICROBIOLOGI</b>					
1	Coliform	col./100 mL	N/T	N/T	N/T	10

Catatan :

\* Clean Water Standard Quality Regulation, Permenkes No. 416/MENKES/Per.IX/1990

\*\* Standard Methods of Water and Wastewater , 20th Edition, 1998, APHA-AWWA-WEF

N/T : Not Tested

tt : Not Detected



**LAMPIRAN 25 : RESUME NILAI PARAMETER KELAYAKAN**

NO	TARIF AIR CURAH	1,435	1,706	2,050	2,460
		70% (rendah)	83.22% (dasar)	100% (penuh)	120% (keepakatan)
<b>1. PAY BACK PERIOD (tahun)</b>					
1	B4-1,2W2	9.79	8.63	7.65	6.88
2	<b>B4-0,8W2</b>	<b>10.06</b>	<b>8.83</b>	<b>7.79</b>	<b>6.97</b>
3	B4-0,8W1	10.06	8.83	7.79	6.97
4	B4-0,8W3	10.06	8.83	7.79	6.97
5	B3-1,2W2	10.09	8.88	7.85	7.04
6	B4-0,4W2	10.36	9.05	7.95	7.08
7	B3-0,8W2	10.37	9.09	8.00	7.15
8	B3-0,8W1	10.37	9.09	8.00	7.15
9	B3-0,8W3	10.37	9.09	8.00	7.15
10	B4-0W2	10.69	9.30	8.12	7.20
11	B3-0,4W2	10.69	9.32	8.17	7.26
12	B1-1,2W2	10.68	9.36	8.25	7.36
13	A3-1,2W2	11.12	9.56	8.25	7.22
14	B3-0W2	11.05	9.59	8.36	7.39
15	B1-0,8W2	11.00	9.60	8.42	7.49
16	B1-0,8W1	11.00	9.60	8.42	7.49
17	B1-0,8W3	11.00	9.60	<b>8.42</b>	<b>7.49</b>
18	A1-1,2W2	10.25	9.71	9.23	8.85
19	A1-0,8W2	10.40	9.80	9.28	8.86
20	A1-0,8W1	10.40	9.80	9.28	8.86
21	A1-0,8W3	10.40	9.80	9.28	8.86
22	A3-0,8W2	11.48	9.83	<b>8.45</b>	7.36
23	A3-0,8W1	<b>11.48</b>	<b>9.83</b>	<b>8.45</b>	7.36
24	A3-0,8W3	11.48	<b>9.83</b>	8.45	7.36
25	B1-0,4W2	11.36	9.87	8.61	7.62
26	A1-0,4W2	10.58	9.91	9.34	8.87
27	A1-0W2	10.80	<b>10.05</b>	9.41	8.88
28	A3-0,4W2	11.88	10.13	8.66	7.52
29	B1-0W2	11.76	10.16	8.82	7.77
30	A3-0W2	12.32	10.46	8.90	7.69
<b>2. NET PRESENT VALUE (x Rp.1000,-)</b>					
1	<b>B4-0,8W1</b>	<b>323,737,628</b>	<b>551,303,135</b>	<b>840,149,518</b>	<b>1,184,424,112</b>
2	B3-0,8W1	262,980,823	470,182,526	733,181,358	1,046,648,382
3	A1-0,8W1	185,532,336	372,370,235	609,521,516	892,180,970
4	B1-0,8W1	180,549,178	367,387,077	604,538,358	887,197,812
5	A3-0,8W1	140,423,064	281,442,404	460,436,696	673,779,117



NO	TARIF AIR CURAH	1,435	1,706	2,050	2,460
		70% (rendah)	83.22% (dasar)	100% (penuh)	120% (kesepakatan)
6	B4-1,2W2	-3,442,748	142,867,696	328,577,927	549,925,043
7	B3-1,2W2	-32,869,679	100,348,108	269,439,973	470,979,741
8	B4-0,8W2	-41,282,082	97,882,133	274,521,735	485,057,613
9	B3-0,8W2	-67,322,943	59,388,099	220,221,025	411,917,003
10	B4-0,4W2	-79,121,416	52,896,571	220,465,543	420,190,183
11	A1-1,2W2	-77,913,111	42,212,018	194,685,519	376,417,938
12	B1-1,2W2	-82,563,158	37,561,971	190,035,472	371,767,891
13	A3-1,2W2	-58,436,453	32,230,198	147,312,377	284,478,263
14	B3-0,4W2	-101,776,207	18,428,090	171,002,076	352,854,265
15	B4-0W2	-116,960,750	7,911,008	166,409,352	355,322,753
16	A1-0,8W2	-108,980,305	5,277,563	150,303,813	323,159,892
17	A3-0,8W2	-81,884,989	4,353,239	113,814,468	244,280,773
18	B1-0,8W2	-113,630,352	627,516	145,653,766	318,509,845
19	B3-0W2	-136,229,471	-22,531,919	121,783,128	293,791,526
20	A3-0,4W2	-105,333,525	-23,523,721	80,316,560	204,083,283
21	A1-0,4W2	-140,047,499	-31,656,892	105,922,108	269,901,845
22	B1-0,4W2	-144,697,546	-36,306,939	101,272,061	265,251,798
23	A3-0W2	-128,782,061	-51,400,680	46,818,651	163,885,792
24	A1-0W2	-171,114,693	-68,591,347	61,540,402	216,643,799
25	B1-0W2	-175,623,038	-73,241,395	57,120,697	212,283,186
26	A3-0,8W3	-197,286,627	-143,044,172	-74,194,822	7,866,382
27	B4-0,8W3	-233,621,905	-146,089,856	-34,986,393	97,437,282
28	B3-0,8W3	-240,447,973	-160,748,770	-59,587,451	60,986,231
29	A1-0,8W3	-261,845,576	-189,979,217	-98,760,043	9,963,646
30	B1-0,8W3	-266,170,250	-194,303,892	-103,084,717	5,638,971
<b>3. INTERNAL RATE OF RETURN (%)</b>					
1	B4-1,2W2	12.61%	14.99%	17.70%	20.62%
2	B3-1,2W2	12.07%	14.40%	17.05%	19.90%
3	B4-0,8W2	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%
4	B4-0,8W1	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%
5	B4-0,8W3	11.94%	14.31%	17.00%	19.91%
6	B3-0,8W2	11.41%	13.72%	16.36%	19.20%
7	B3-0,8W1	11.41%	13.72%	16.36%	19.20%
8	B3-0,8W3	11.41%	13.72%	16.36%	19.20%
9	B4-0,4W2	11.23%	13.58%	16.27%	19.16%
10	A3-1,2W2	11.19%	13.44%	16.00%	18.74%
11	A1-1,2W2	11.18%	13.43%	15.99%	18.73%
12	B1-1,2W2	11.10%	13.34%	15.89%	18.62%
13	B3-0,4W2	10.70%	13.01%	15.64%	18.46%



NO	TARIF AIR CURAH	1,435	1,706	2,050	2,460
		70% (rendah)	83.22% (dasar)	100% (penuh)	120% (kesepakatan)
14	B4-0W2	10.46%	12.81%	15.49%	18.37%
15	A3-0,8W3	10.54%	12.78%	15.32%	18.05%
16	A3-0,8W1	10.54%	12.78%	15.32%	18.05%
17	A3-0,8W2	10.54%	12.78%	15.32%	18.05%
18	A1-0,8W1	10.53%	12.77%	15.31%	18.04%
19	A1-0,8W3	10.53%	12.77%	15.31%	18.04%
20	A1-0,8W2	10.53%	12.77%	15.31%	18.04%
21	B1-0,8W2	10.45%	12.68%	15.22%	17.93%
22	B1-0,8W3	10.45%	12.68%	15.22%	17.93%
23	B1-0,8W1	10.45%	12.68%	15.22%	17.93%
24	B3-0W2	9.94%	12.24%	14.86%	17.67%
25	A3-0,4W2	9.84%	12.07%	14.60%	17.32%
26	A1-0,4W2	9.83%	12.06%	14.59%	17.31%
27	B1-0,4W2	9.75%	11.98%	14.50%	17.21%
28	A3-0W2	9.08%	11.31%	13.84%	16.54%
29	A1-0W2	9.07%	11.30%	13.83%	16.53%
30	B1-0W2	9.00%	11.22%	13.74%	16.43%

**LAMPIRAN 26 : PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR  
CURAH Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> (70%)**

ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
<b>A. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% per tahun &amp; WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%</b>			
0,8W1-A1	10.40	1.86	10.53
0,8W2-A1	10.40	-1.09	10.53
0,8W3-A1	10.40	-2.62	10.53
0,8W1-A3	11.48	1.40	10.54
0,8W2-A3	11.48	-0.82	10.54
0,8W3-A3	11.48	-1.97	10.54
0,8W1-B1	11.00	1.81	10.45
0,8W2-B1	11.00	-1.14	10.45
0,8W3-B1	11.00	-2.66	10.45
0,8W1-B3	10.37	2.63	11.41
0,8W2-B3	10.37	-0.67	11.41
0,8W3-B3	10.37	-2.40	11.41
<b>0,8W1-B4</b>	<b>10.06</b>	<b>3.24</b>	<b>11.94</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>10.06</b>	<b>-0.41</b>	<b>11.94</b>



ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
<b>0,8W3-B4</b>	<b>10.06</b>	<b>-2.34</b>	<b>11.94</b>
<b>B. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0% s/d 1,2% per tahun &amp; WACC 12,67%</b>			
1,2W2-B4	9.79	-0.03	12.61
1,2W2-B3	10.09	-0.33	12.07
<b>0,8W2-B4</b>	<b>10.06</b>	<b>-0.41</b>	<b>11.94</b>
1,2W2-A3	11.12	-0.58	11.19
0,8W2-B3	10.37	-0.67	11.41
1,2W2-A1	10.25	-0.78	11.18
<b>0,4W2-B4</b>	<b>10.36</b>	<b>-0.79</b>	<b>11.23</b>
0,8W2-A3	11.48	-0.82	10.54
1,2W2-B1	10.68	-0.83	11.10
0,4W2-B3	10.69	-1.02	10.70
0,4W2-A3	11.88	-1.05	9.84
0,8W2-A1	10.40	-1.09	10.53
0,8W2-B1	11.00	-1.14	10.45
0W2-B4	10.69	-1.17	10.46
0W2-A3	12.32	-1.29	9.08
0W2-B3	11.05	-1.36	9.94
0,4W2-A1	10.58	-1.40	9.83
0,4W2-B1	11.36	-1.45	9.75
0W2-A1	10.80	-1.71	9.07
0W2-B1	11.76	-1.76	9.00

**LAMPIRAN 27 : PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR**

**CURAH Rp. 1.706,-/m<sup>3</sup> (83,22%)**

ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
<b>A. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% per tahun &amp; WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%</b>			
0,8W1-A1	9.80	3.72	12.77
0,8W2-A1	9.80	0.05	12.77
0,8W3-A1	9.80	-1.90	12.77
0,8W1-A3	9.83	2.81	12.78
0,8W2-A3	9.83	0.04	12.78
0,8W3-A3	9.83	-1.43	12.78
0,8W1-B1	9.60	3.67	12.68
0,8W2-B1	9.60	0.01	12.68
0,8W3-B1	9.60	-1.94	12.68
0,8W1-B3	9.09	4.70	13.72

ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
0,8W2-B3	9.09	0.59	13.72
0,8W3-B3	9.09	-1.61	13.72
<b>0,8W1-B4</b>	<b>8.83</b>	<b>5.51</b>	<b>14.31</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>8.83</b>	<b>0.98</b>	<b>14.31</b>
<b>0,8W3-B4</b>	<b>8.83</b>	<b>-1.46</b>	<b>14.31</b>
<b>B. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0% s/d 1,2% per tahun &amp; WACC 12,67%</b>			
0W2-A1	10.05	-0.69	11.30
0,4W2-A1	9.91	-0.32	12.06
0,8W2-A1	9.80	0.05	12.77
1,2W2-A1	9.71	0.42	13.43
0W2-A3	10.46	-0.51	11.31
0,4W2-A3	10.13	-0.24	12.07
0,8W2-A3	9.83	0.04	12.78
1,2W2-A3	9.56	0.32	13.44
0W2-B1	10.16	-0.73	11.22
0,4W2-B1	9.87	-0.36	11.98
0,8W2-B1	9.60	0.01	12.68
1,2W2-B1	9.36	0.38	13.34
0W2-B3	9.59	-0.23	12.24
0,4W2-B3	9.32	0.18	13.01
0,8W2-B3	9.09	0.59	13.72
1,2W2-B3	8.88	1.00	14.40
0W2-B4	9.30	0.08	12.81
0,4W2-B4	9.05	0.53	13.58
0,8W2-B4	8.83	0.98	14.31
<b>1,2W2-B4</b>	<b>8.63</b>	<b>1.43</b>	<b>14.99</b>

**LAMPIRAN 28 : PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR  
CURAH Rp. 2.050,-/m3 (100%)**

ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
<b>A. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% per tahun &amp; WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%</b>			
0,8W1-A1	9.28	6.10	15.31
0,8W2-A1	9.28	1.50	15.31
0,8W3-A1	9.28	-0.99	15.31
0,8W1-A3	8.45	4.60	15.32
0,8W2-A3	8.45	1.14	15.32
0,8W3-A3	8.45	-0.74	15.32



ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
0,8W1-B1	8.42	6.05	15.22
0,8W2-B1	8.42	1.46	15.22
0,8W3-B1	8.42	-1.03	15.22
0,8W1-B3	8.00	7.33	16.36
0,8W2-B3	8.00	2.20	16.36
0,8W3-B3	8.00	-0.60	16.36
<b>0,8W1-B4</b>	<b>7.79</b>	<b>8.40</b>	<b>17.00</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>7.79</b>	<b>2.75</b>	<b>17.00</b>
<b>0,8W3-B4</b>	<b>7.79</b>	<b>-0.35</b>	<b>17.00</b>
<b>B. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0% s/d 1,2% per tahun &amp; WACC 12,67% &amp; WACC 12,67%</b>			
0W2-A1	9.41	0.62	13.83
0,4W2-A1	9.34	1.06	14.59
0,8W2-A1	9.28	1.50	15.31
1,2W2-A1	9.23	1.95	15.99
0W2-A3	8.90	0.47	13.84
0,4W2-A3	8.66	0.80	14.60
0,8W2-A3	8.45	1.14	15.32
1,2W2-A3	8.25	1.47	16.00
0W2-B1	8.82	0.57	13.74
0,4W2-B1	8.61	1.01	14.50
0,8W2-B1	8.42	1.46	15.22
1,2W2-B1	8.25	1.90	15.89
0W2-B3	8.36	1.22	14.86
0,4W2-B3	8.17	1.71	15.64
0,8W2-B3	8.00	2.20	16.36
1,2W2-B3	7.85	2.69	17.05
<b>0,4W2-B4</b>	<b>7.95</b>	<b>2.20</b>	<b>16.27</b>
<b>0W2-B4</b>	<b>8.12</b>	<b>1.66</b>	<b>15.49</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>7.79</b>	<b>2.75</b>	<b>17.00</b>
<b>1,2W2-B4</b>	<b>7.65</b>	<b>3.29</b>	<b>17.70</b>

**LAMPIRAN 29 : PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR**

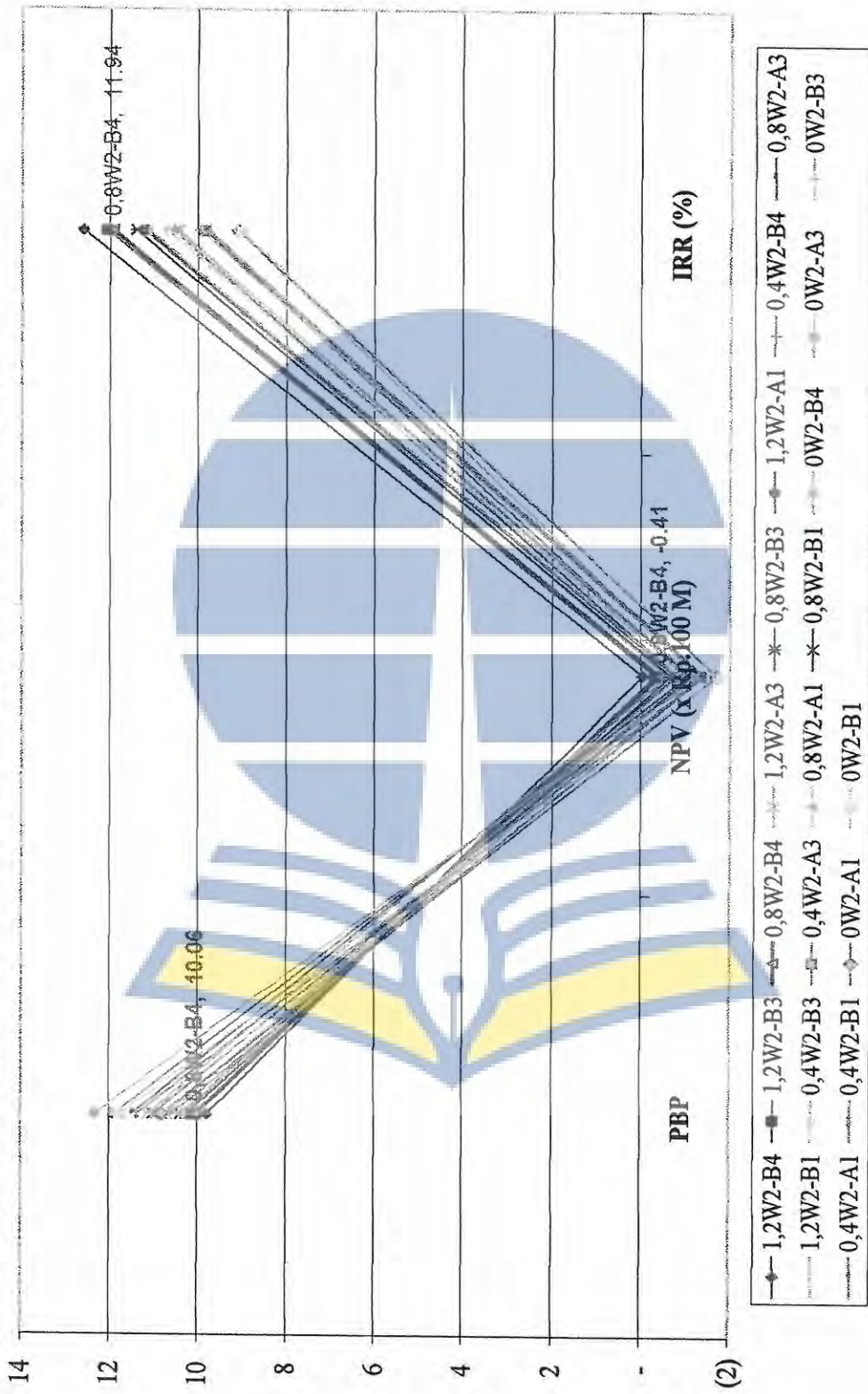
**CURAH Rp. 2.460,-/m<sup>3</sup> (120%)**

ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
<b>A. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% per tahun &amp; WACC : 8,0% -12,67% - 17,8%</b>			
0,8W1-A1	8.86	8.92	18.04
0,8W2-A1	8.86	3.23	18.04

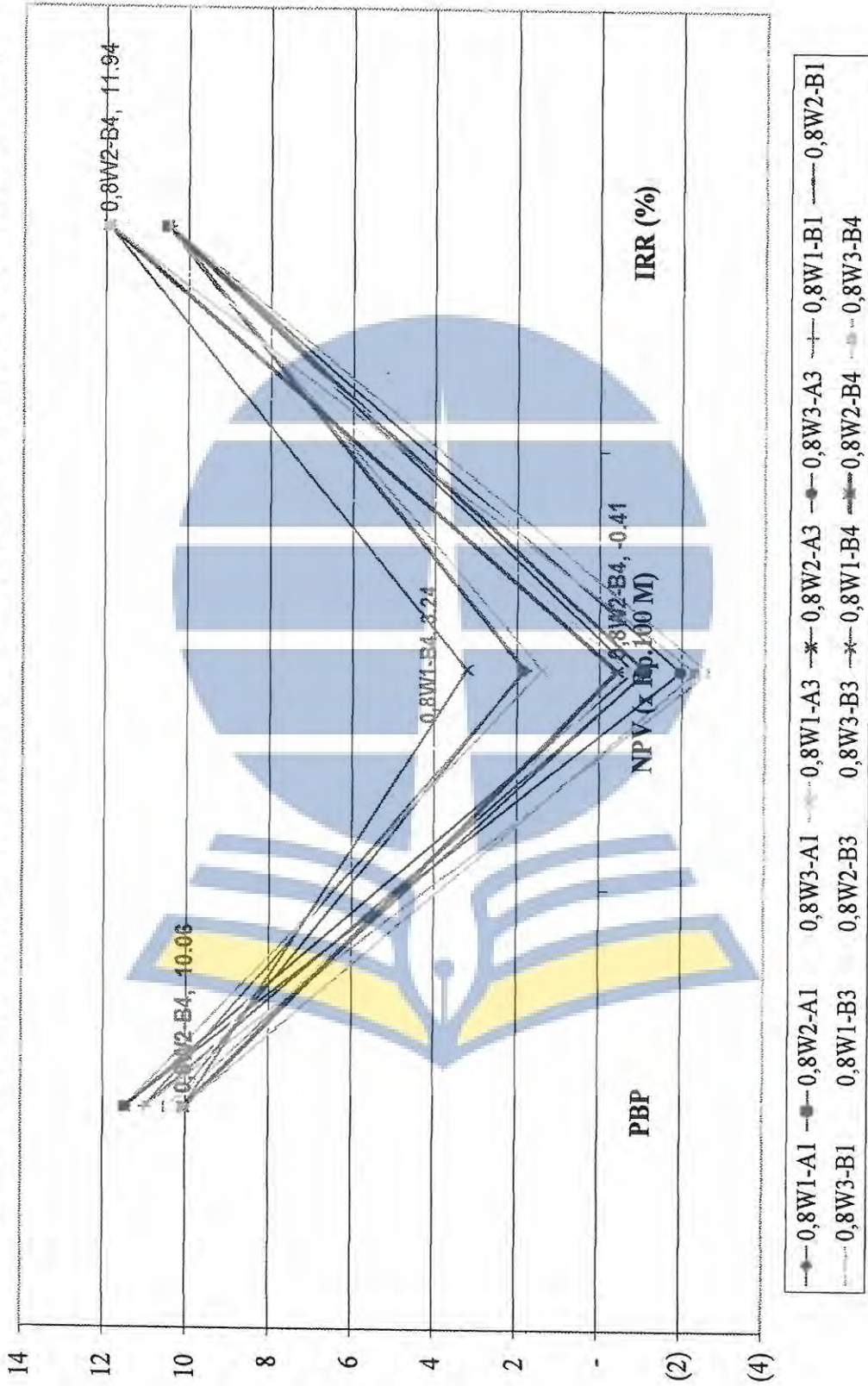
ALTERNATIF	PBP	NPV (x Rp.100 M)	IRR (%)
0,8W3-A1	8.86	0.10	18.04
0,8W1-A3	7.36	6.74	18.05
0,8W2-A3	7.36	2.44	18.05
0,8W3-A3	7.36	0.08	18.05
0,8W1-B1	7.49	8.87	17.93
0,8W2-B1	7.49	3.19	17.93
0,8W3-B1	7.49	0.06	17.93
0,8W1-B3	7.15	10.47	19.20
0,8W2-B3	7.15	4.12	19.20
0,8W3-B3	7.15	0.61	19.20
<b>0,8W1-B4</b>	<b>6.97</b>	<b>11.84</b>	<b>19.91</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>6.97</b>	<b>4.85</b>	<b>19.91</b>
<b>0,8W3-B4</b>	<b>6.97</b>	<b>0.97</b>	<b>19.91</b>
B. %-TASE PENURUNAN KEBOCORAN 0% s/d 1,2% per tahun & WACC 12,67%			
0W2-A1	8.88	2.17	16.53
0,4W2-A1	8.87	2.70	17.31
0,8W2-A1	8.86	3.23	18.04
1,2W2-A1	8.85	3.76	18.73
0W2-A3	7.69	1.64	16.54
0,4W2-A3	7.52	2.04	17.32
0,8W2-A3	7.36	2.44	18.05
1,2W2-A3	7.22	2.84	18.74
0W2-B1	7.77	2.12	16.43
0,4W2-B1	7.62	2.65	17.21
0,8W2-B1	7.49	3.19	17.93
<b>1,2W2-B1</b>	<b>7.36</b>	<b>3.72</b>	<b>18.62</b>
0W2-B3	7.39	2.94	17.67
0,4W2-B3	7.26	3.53	18.46
0,8W2-B3	7.15	4.12	19.20
1,2W2-B3	7.04	4.71	19.90
<b>0W2-B4</b>	<b>7.20</b>	<b>3.55</b>	<b>18.37</b>
<b>0,4W2-B4</b>	<b>7.08</b>	<b>4.20</b>	<b>19.16</b>
<b>0,8W2-B4</b>	<b>6.97</b>	<b>4.85</b>	<b>19.91</b>
<b>1,2W2-B4</b>	<b>6.88</b>	<b>5.50</b>	<b>20.62</b>



LAMPIRAN 30 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> (70%) dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,0% s/d 1,2% PER TAHUN & WACC 12,67%

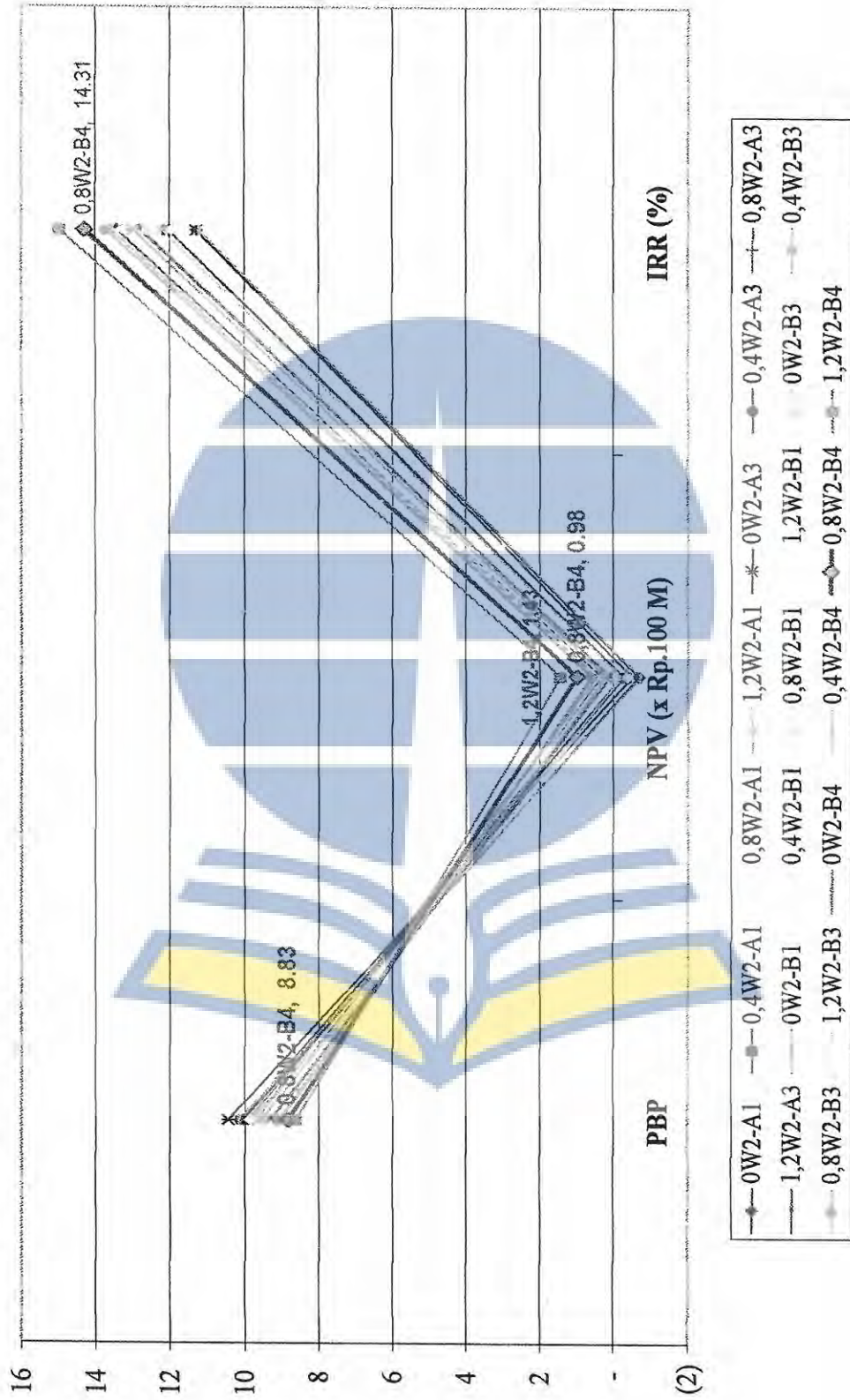


LAMPIRAN 31 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 1.435,-/m<sup>3</sup> (70%) dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% PER TAHUN & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%

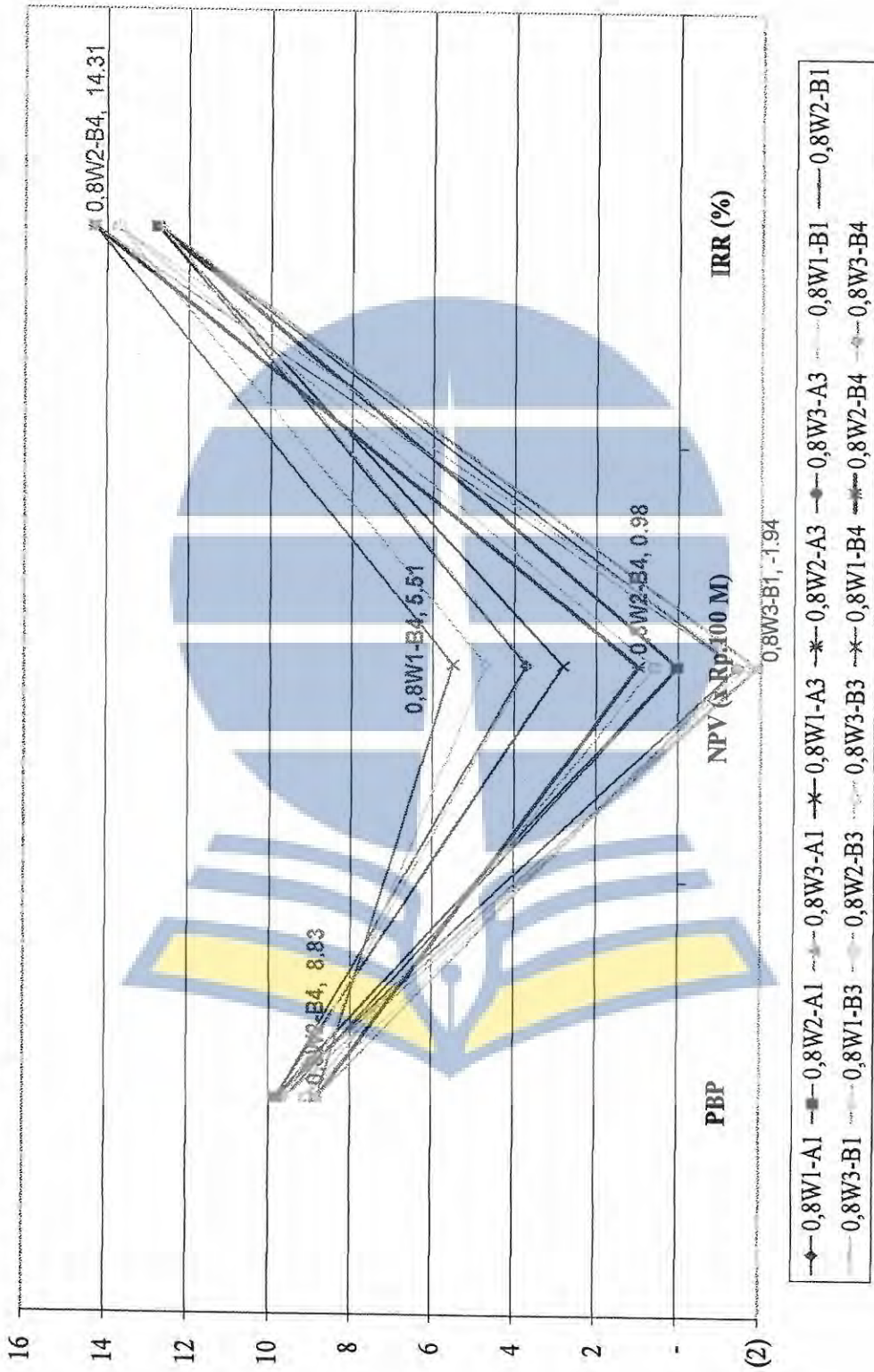




**LAMPIRAN 32 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 1.706,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,0% s/d 1,2% PER TAHUN & WACC 12,67%**

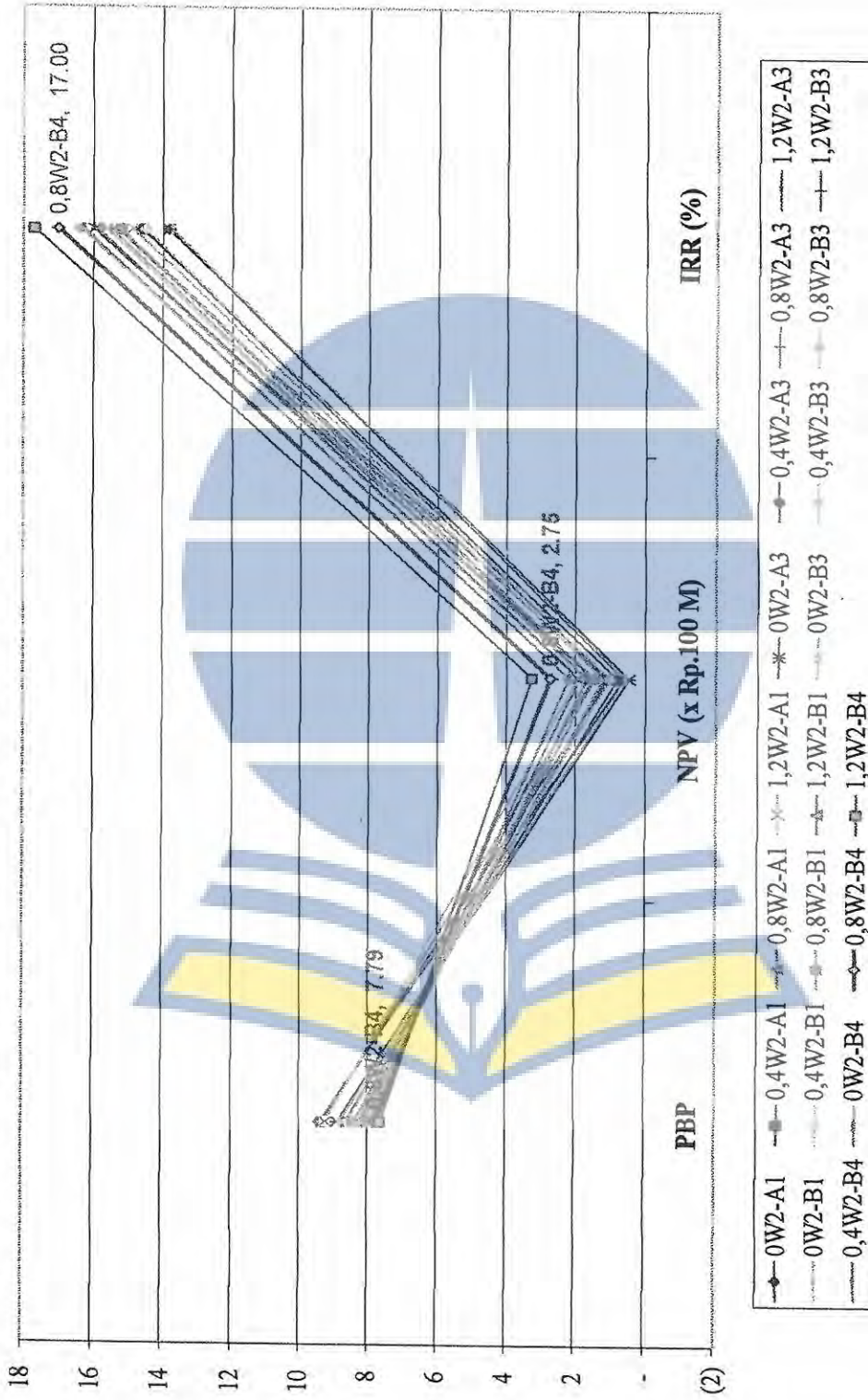


**LAMPIRAN 33 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 1.706,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% PER TAHUN & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%**

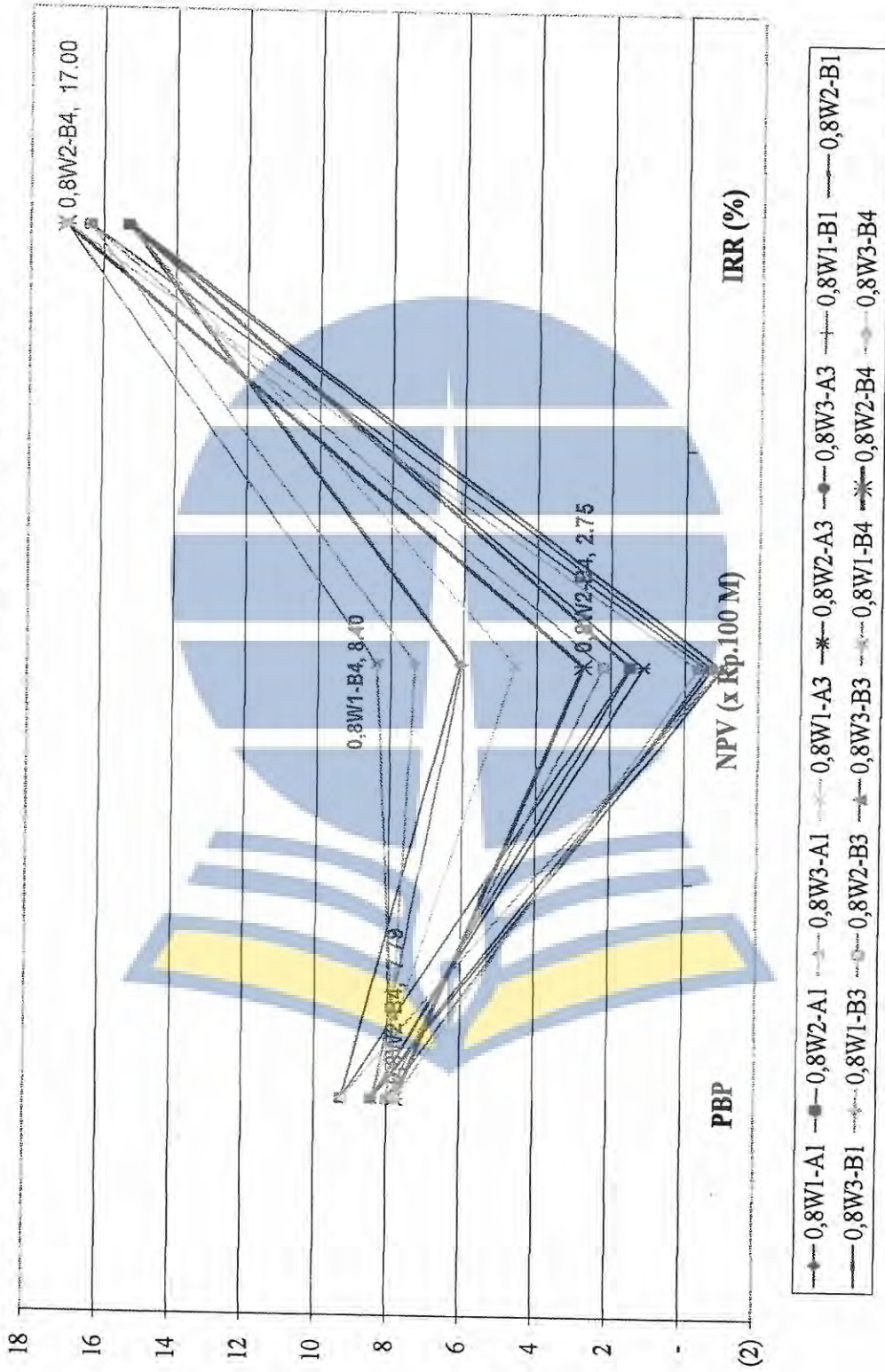




**LAMPIRAN 34 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 2.050,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,0% s/d 1,2% PER TAHUN & WACC 12,67%**

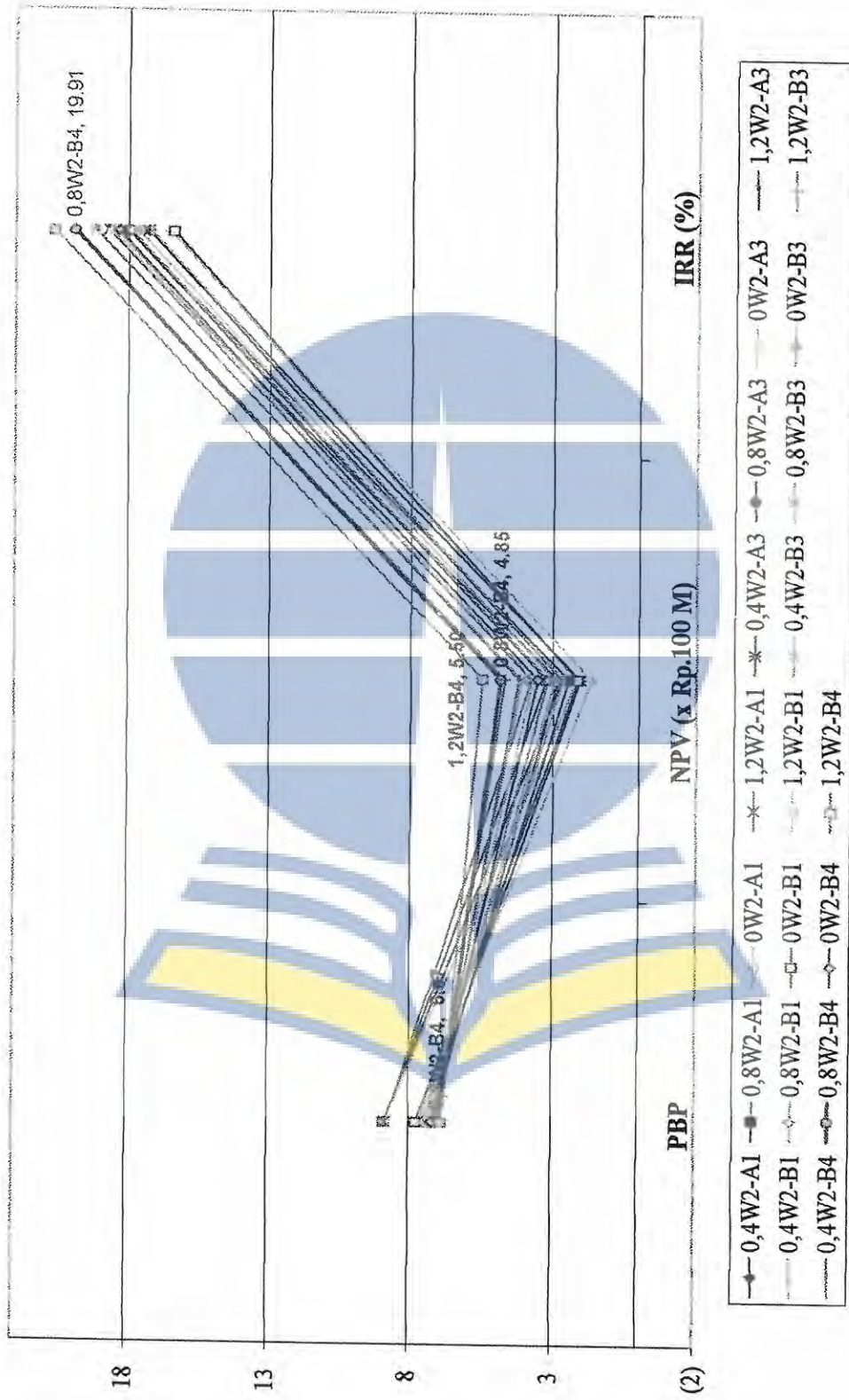


**LAMPIRAN 35 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 2.050,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% PER TAHUN & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%**

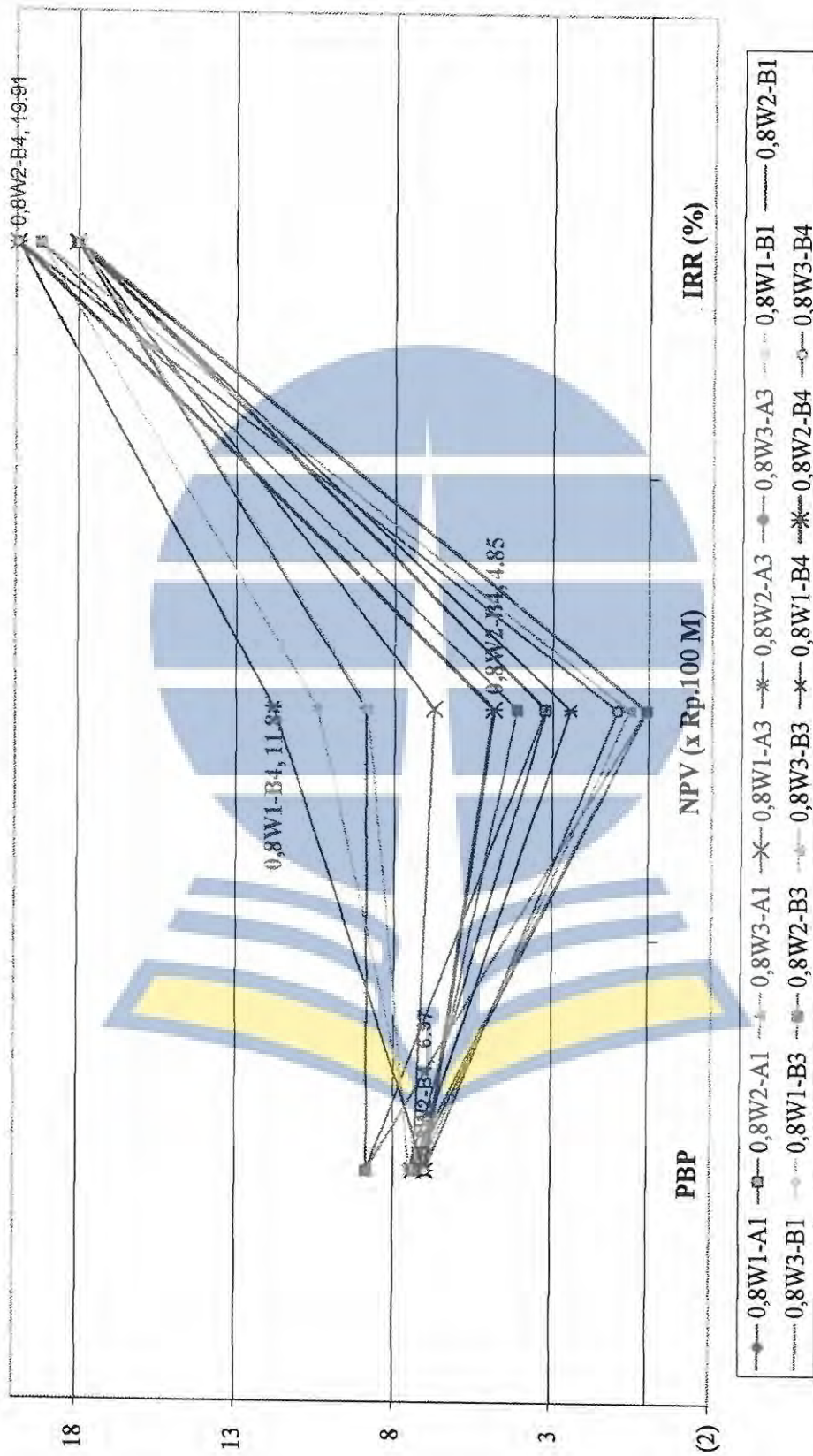




**LAMPIRAN 36 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 2.460,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,0% s/d 1,2% PER TAHUN & WACC 12,67%**

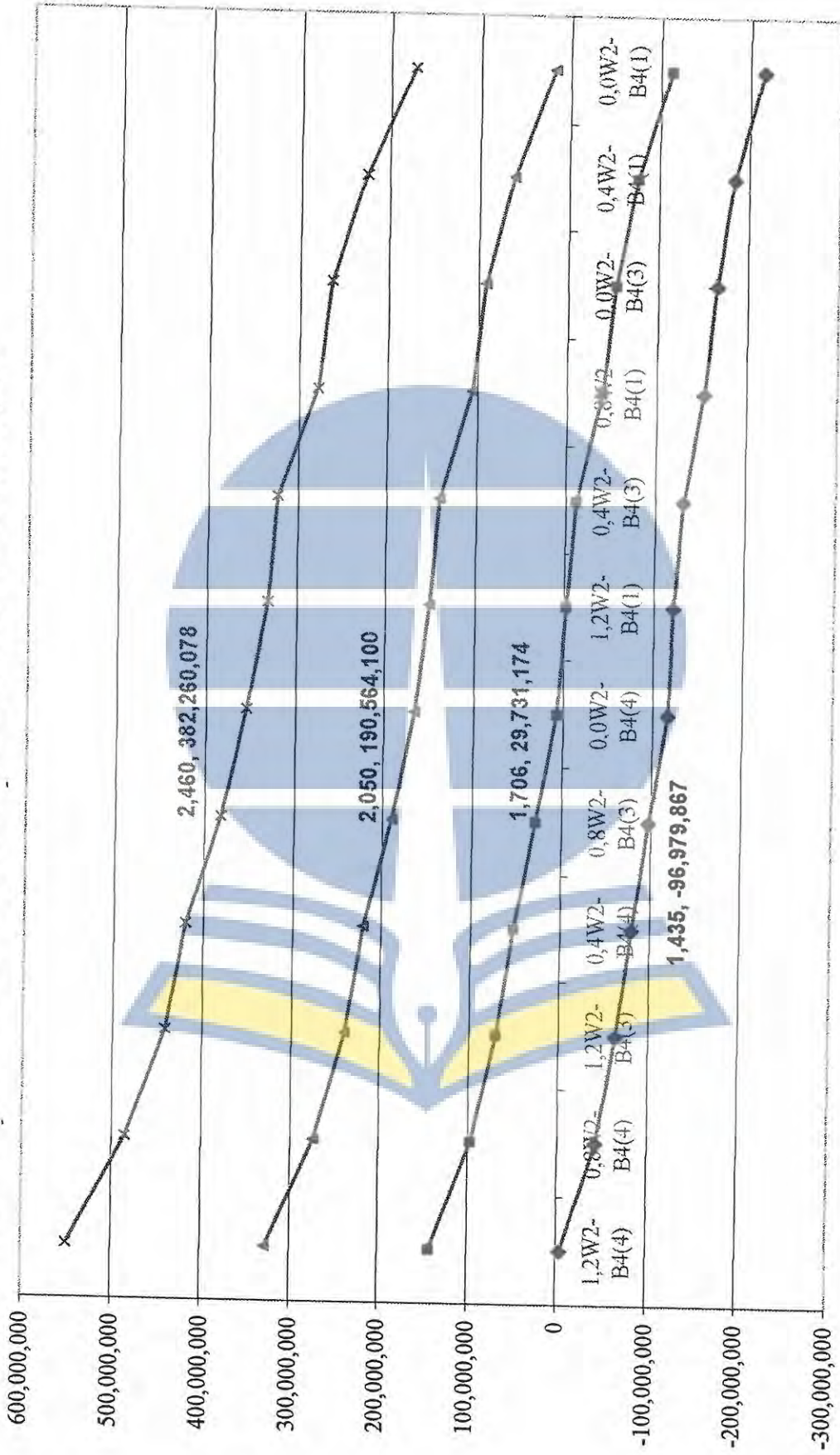


**LAMPIRAN 37 : GRAFIK PARAMETER KELAYAKAN PADA TARIF AIR CURAH Rp. 2.460,- dengan PROSENTASE PENURUNAN KEBOCORAN 0,8% PER TAHUN & WACC : 8,0 % -12,67% - 17,8%**

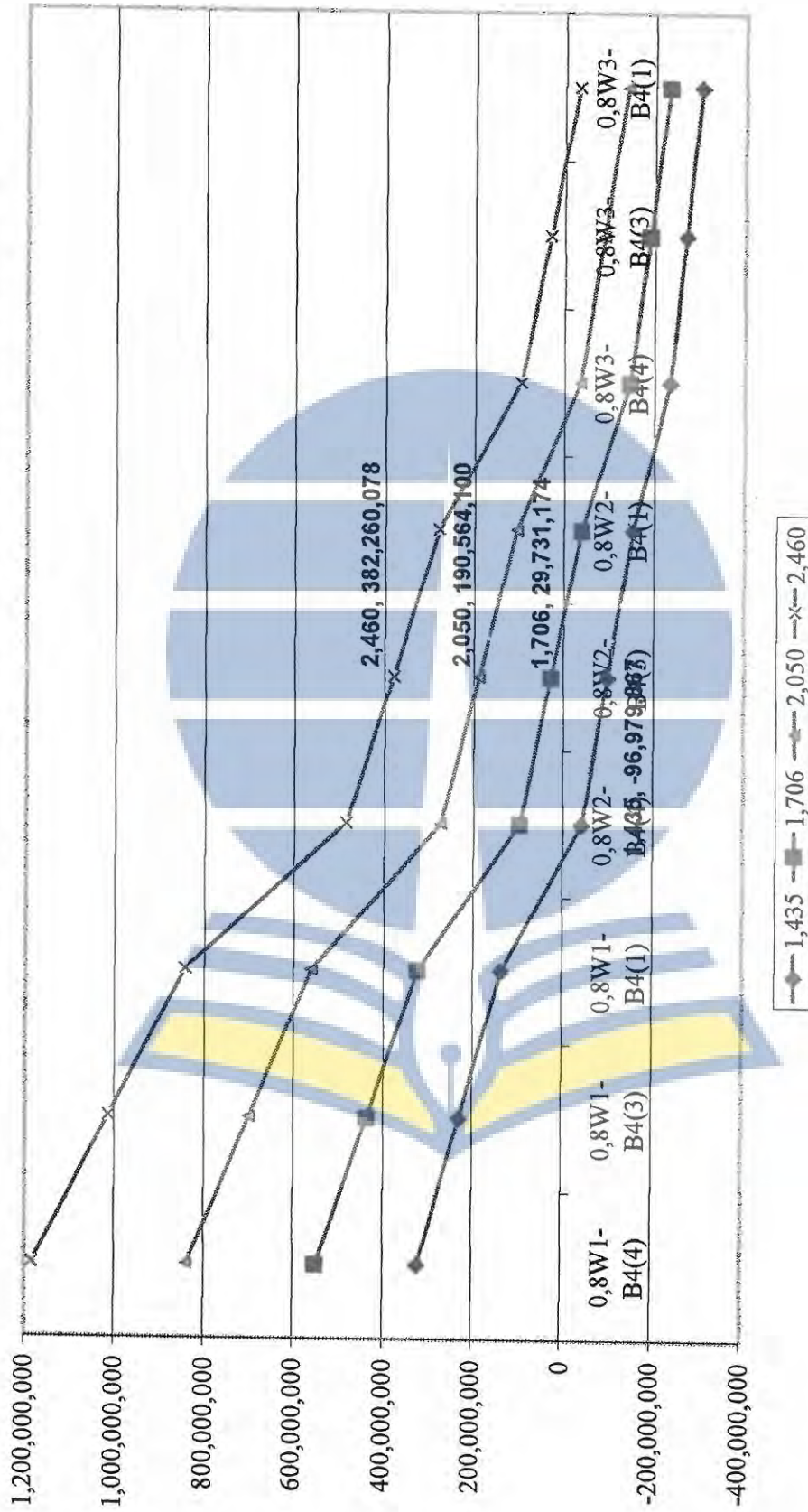




**LAMPIRAN 38 : NILAI NPV dari ALTERNATIF B.4 (Kapasitas 2.235 L/defek & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 12,67%**



**LAMPIRAN 39 : NILAI NPV dari ALTERNATIF B.4 (Kapasitas 2.235 L/detik & Investasi Rp. 801.793.455.000,-) dengan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih seperti Alternatif B.1 & B.3 dan WACC 8,0%, 12,67% & 17,8%**



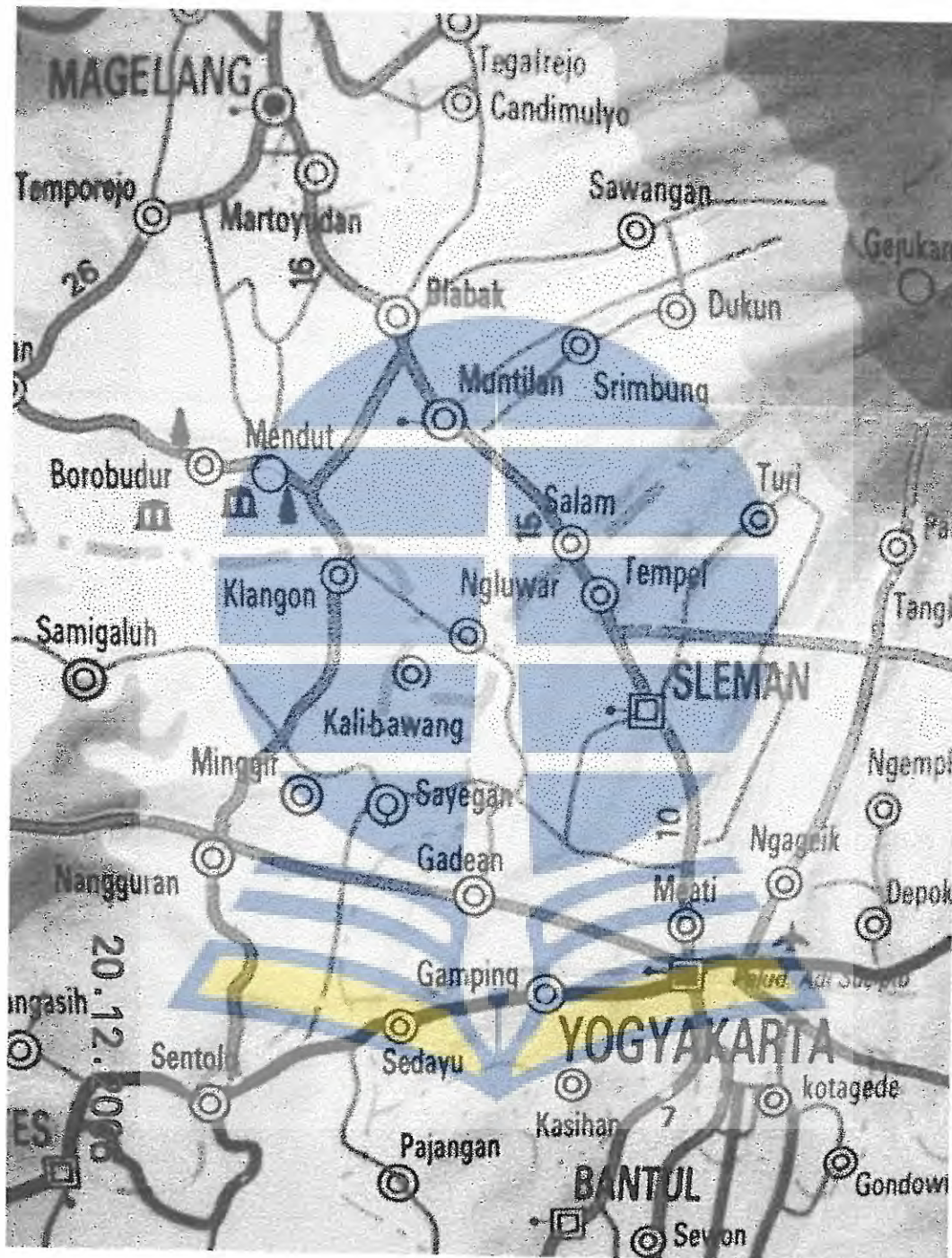








DOKUMENTASI 1 : PETA MAGELANG - YOGJAKARTA



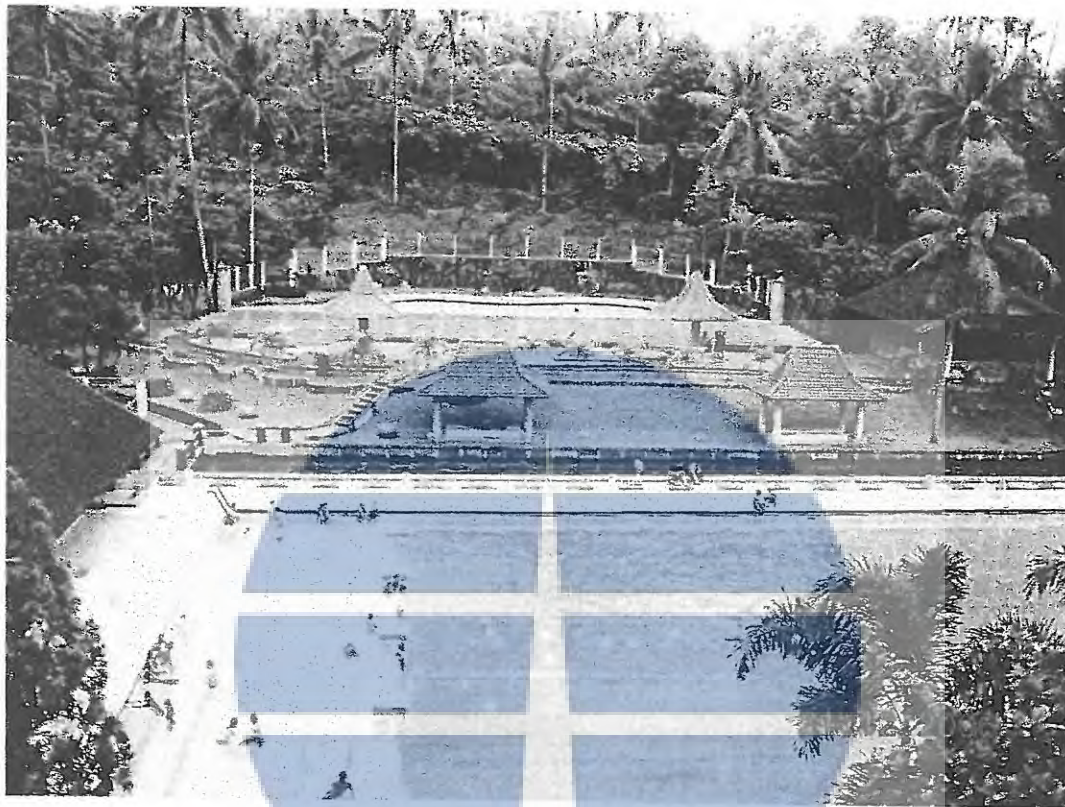


**DOKUMENTASI 2 : LOKASI MATA AIR TERHADAP DAERAH PELAYANAN (SLEMAN, YOGJAKARTA & BANTUL)**





DOKUMENTASI 3 : MATA AIR PISANGAN





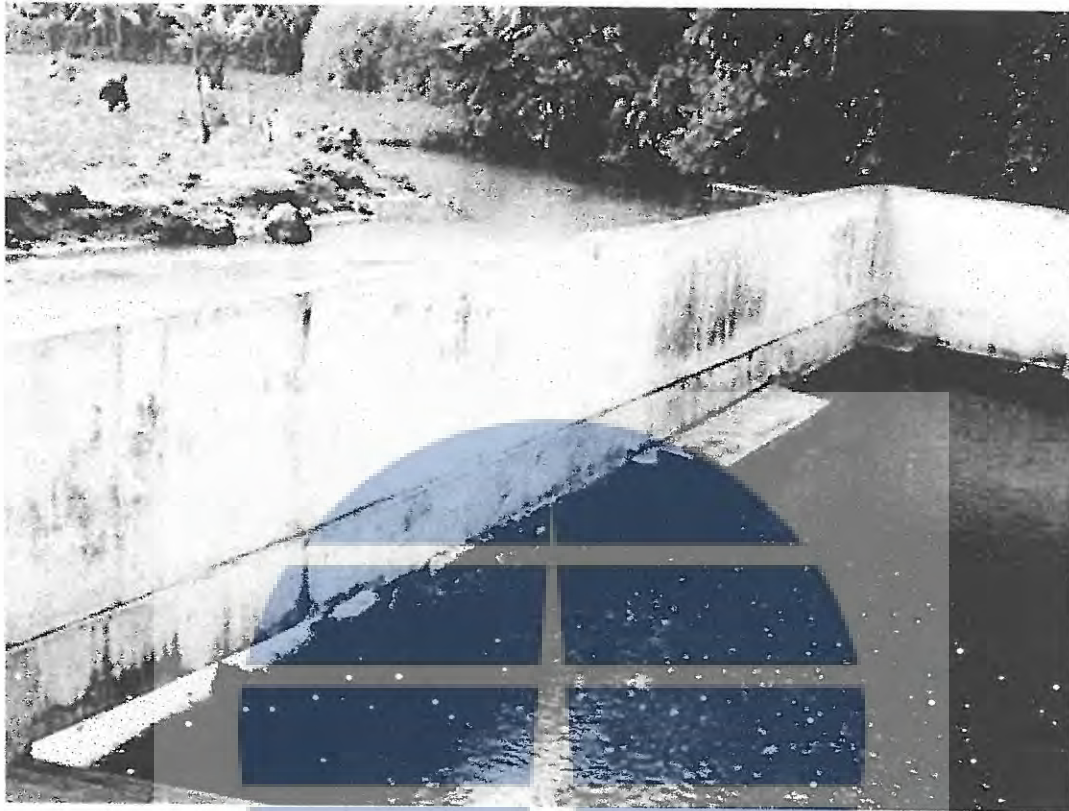
#### DOKUMENTASI 4 : MATA AIR PISANGAN DARI GOOGLE EARTH



#### DOKUMENTASI 5 : MATA AIR GENDING



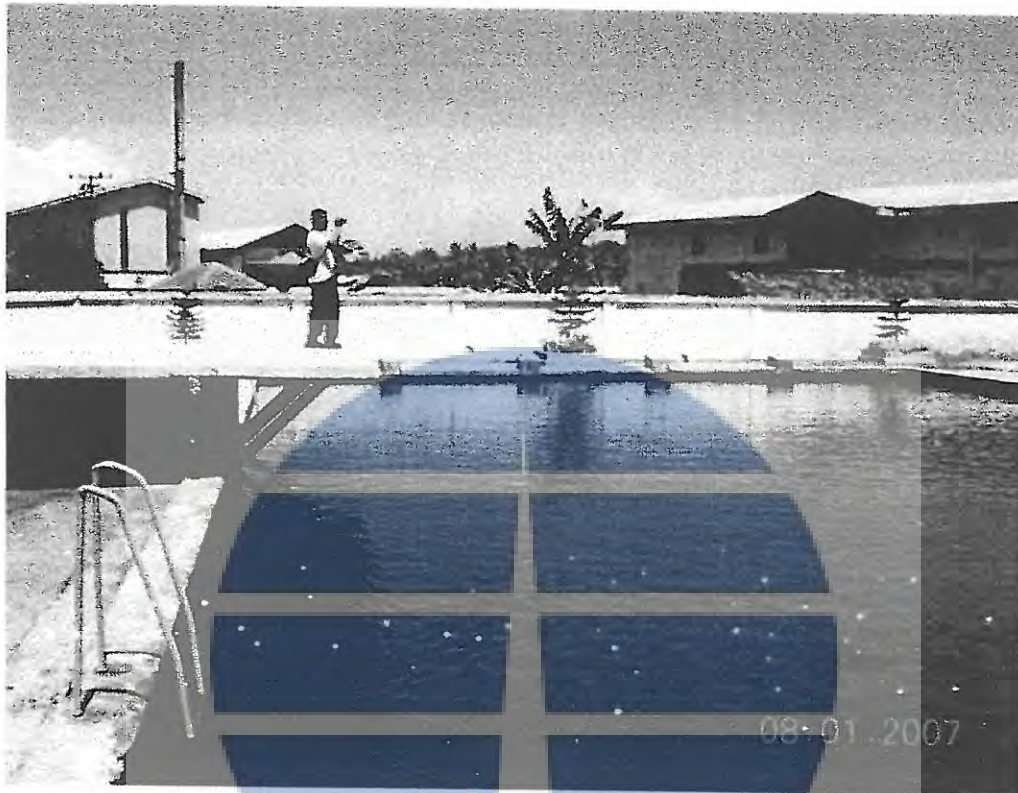




**DOKUMENTASI 6 : MATA AIR GENDING DARI GOOGLE EARTH**





**DOKUMENTASI 7 : MATA AIR BLAMBANGAN****DOKUMENTASI 8 : MATA AIR BLAMBANGAN DARI GOOGLE EARTH**



**DOKUMENTASI 9 : MATA AIR SEMAREN**

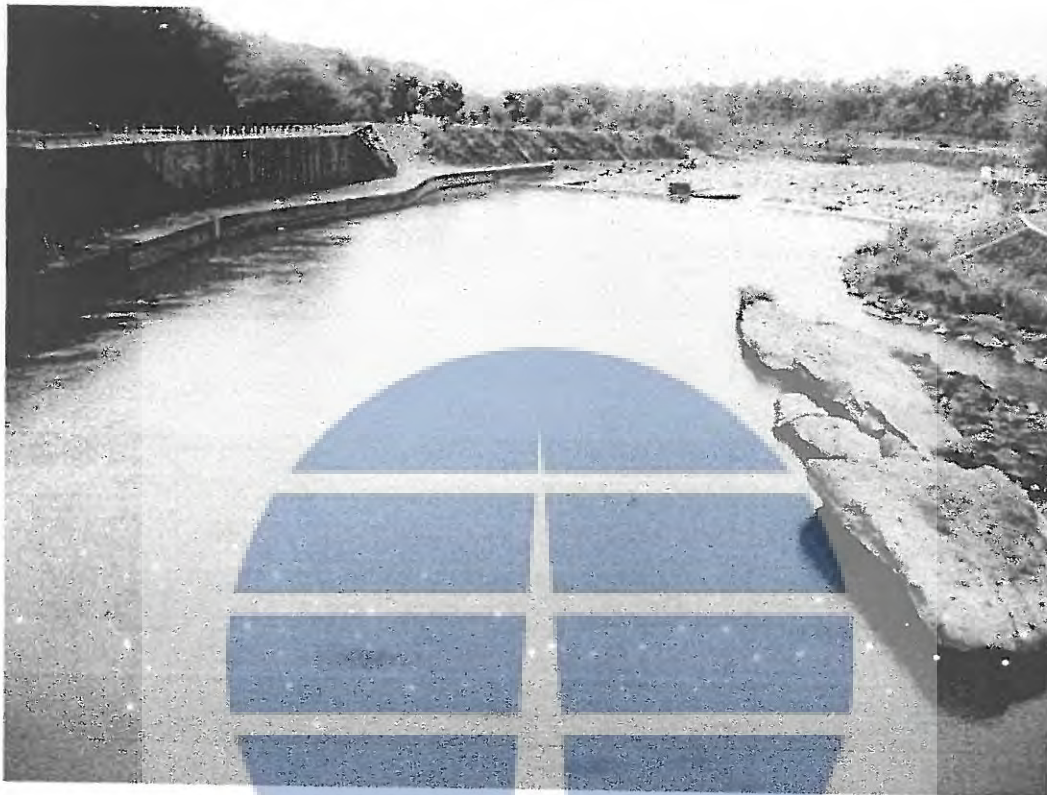


**DOKUMENTASI 10 : MATA AIR SEMAREN DARI GOOGLE EARTH**

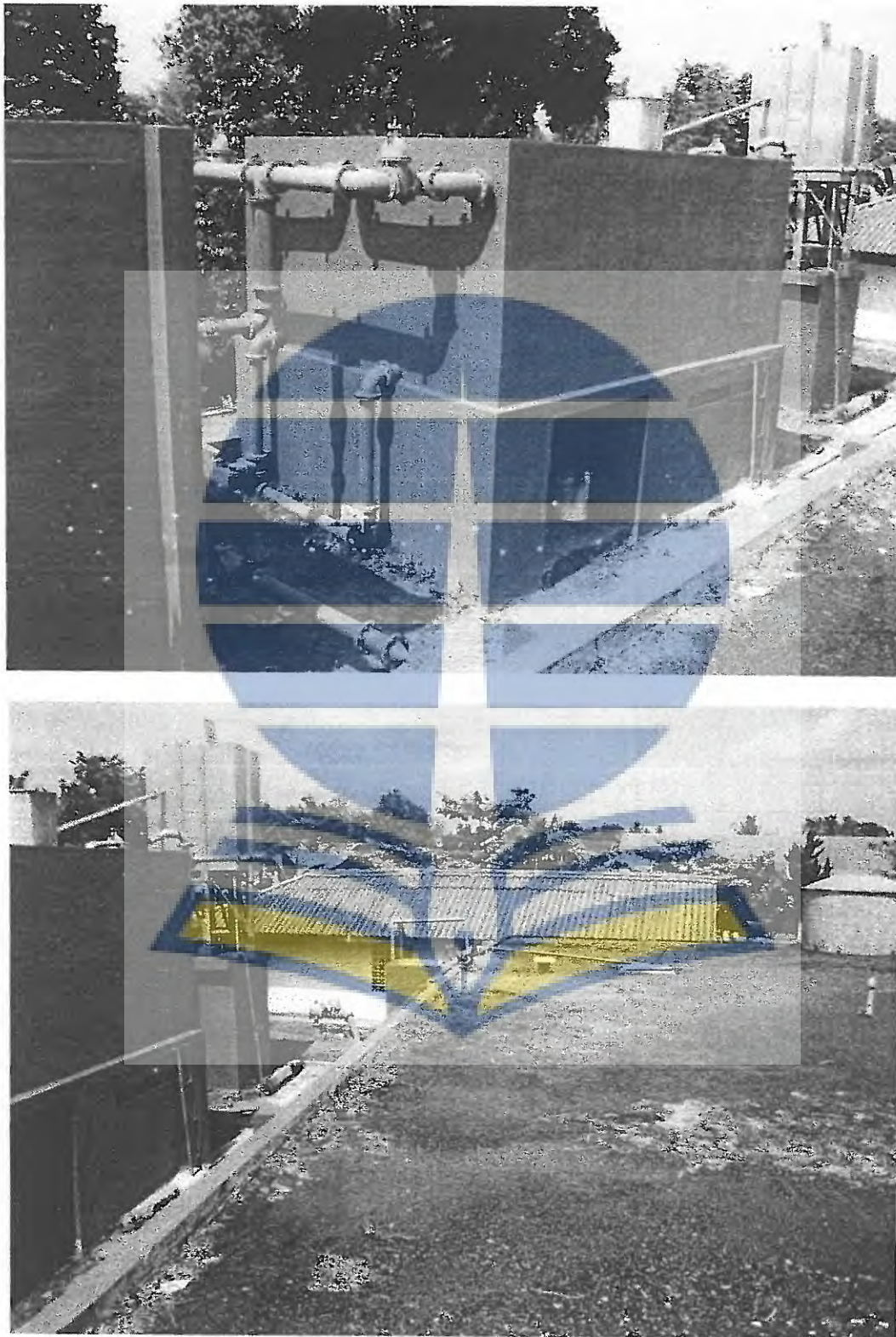




DOKUMENTASI 12 : KARANGTALUN





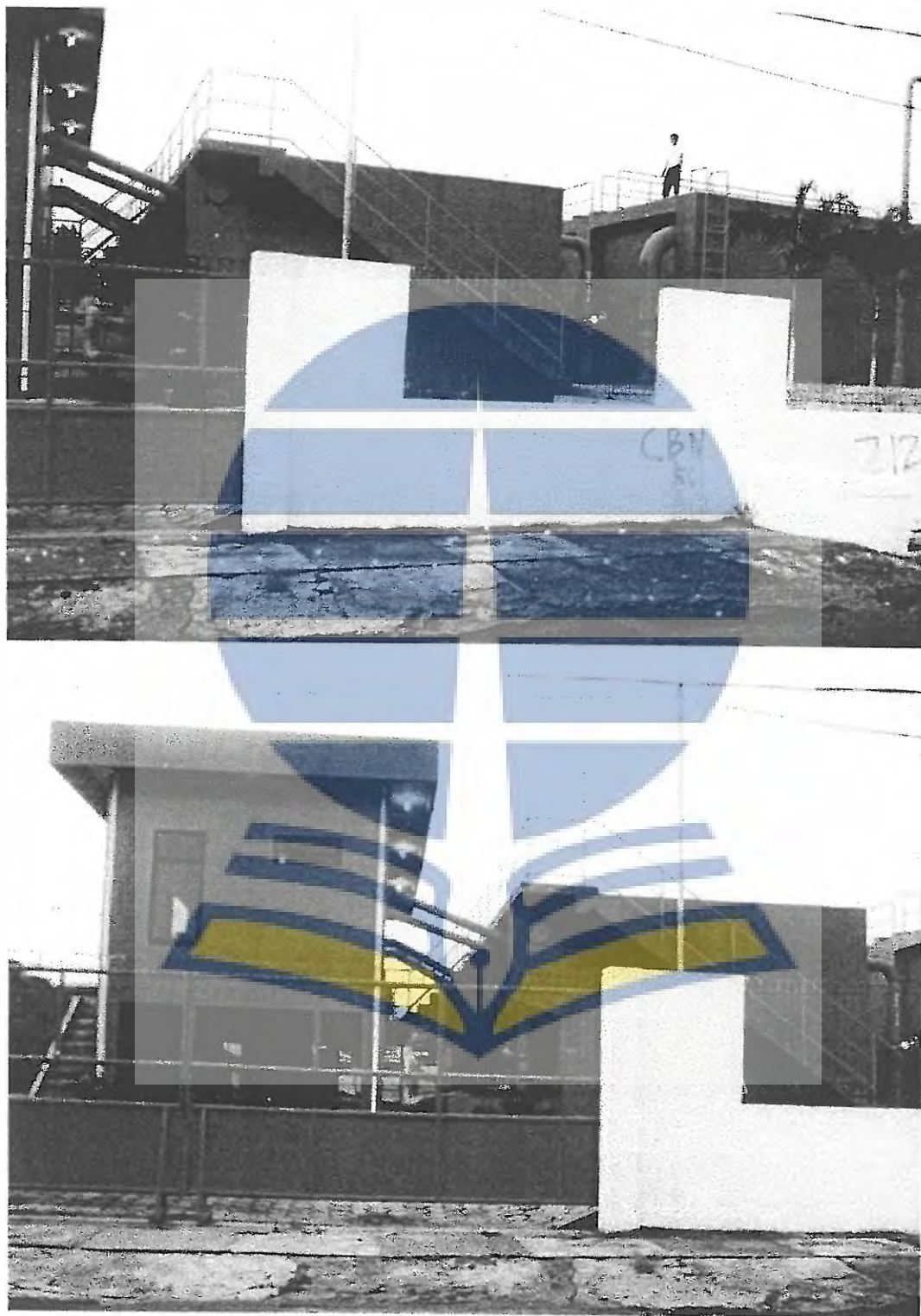
**DOKUMENTASI 13 : RESERVOIR TAMBAK (PDAM BANTUL)**



**DOKUMENTASI 14 : RESERVOIR TAMBAKREJO (PDAM SLEMAN)**



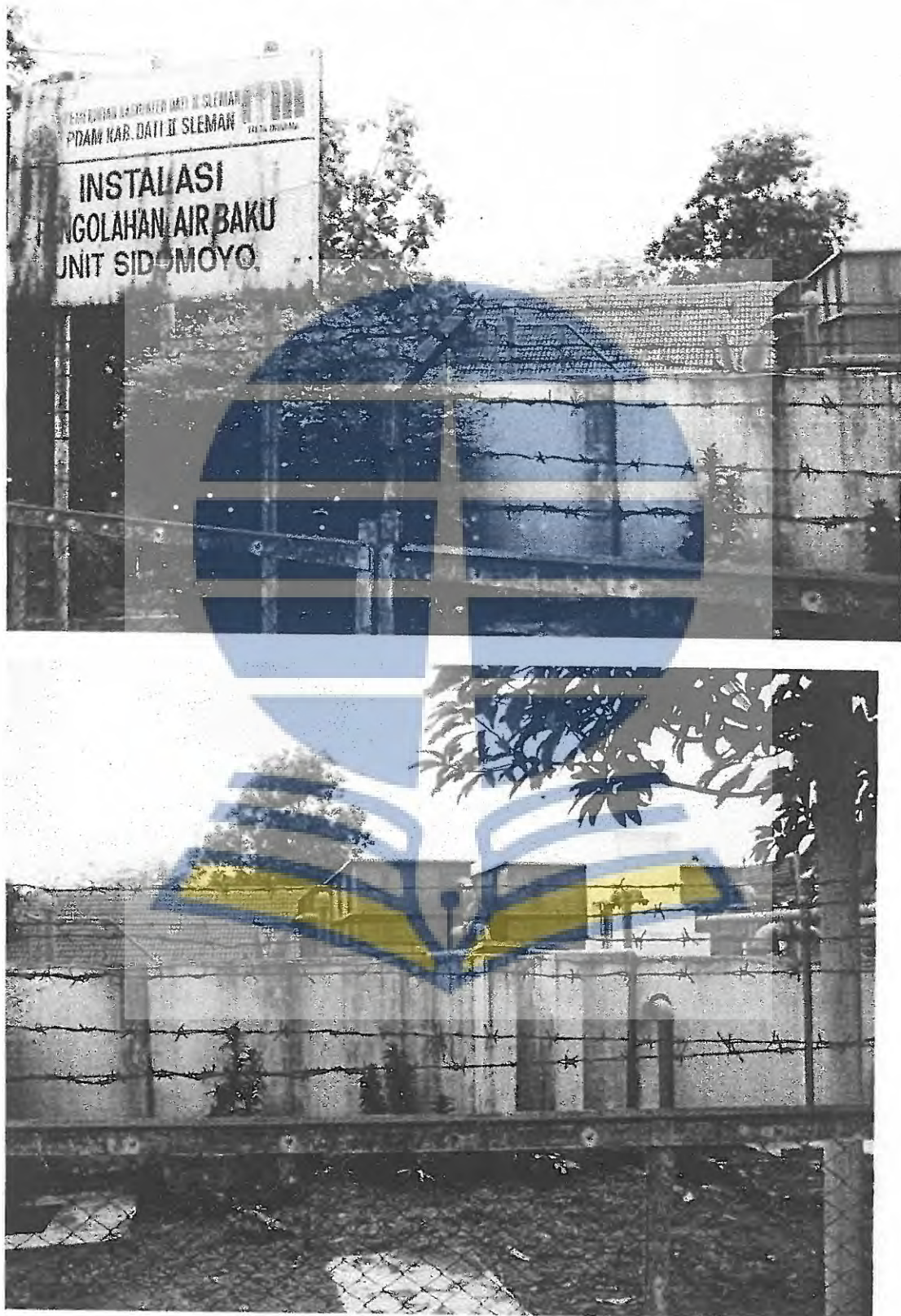
**DOKUMENTASI 15 : RESERVOIR GEMAWANG (PDAM TIRTAMARTA)**



**DOKUMENTASI 16 : SELOKAN MATARAM**





**DOKUMENTASI 17 : PDAM SLEMAN (UNIT SIDOMOYO)**



**DOKUMENTASI 18 : PDAM SLEMAN (UNIT NOGOTIRTO)**

