

**MODEL KETERSEDIAAN AIR BERSIH DAN KEBUTUHAN AIR  
PELANGGAN PDAM TIRTA BHAGASASI BOJONGMANGU**



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*

**ARDINA HENDRIANI  
9914822009**

Tesis yang Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
untuk Mendapatkan Gelar Magister

**PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2024**

**MODEL KETERSEDIAAN AIR BERSIH DAN KEBUTUHAN AIR  
PELANGGAN PDAM TIRTA BHAGASASI BOJONGMANGU**



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*





**ARDINA HENDRIANI  
9914822009**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
untuk Mendapatkan Gelar Magister

**PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2024**




## PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER

Lembar Persetujuan Komisi Pembimbing






PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER	
Pembimbing I	Pembimbing II
 Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si Tanggal : ..12.. Juli 2024	 Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si Tanggal : ..15 Juli 2024..
Nama  Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus (Ketua) <sup>1</sup>	 ..... 17 Juli 2024 (Tanda tangan)                      (Tanggal)
Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si. (Koordinator Prodi) <sup>2</sup>	 ..... 15 Juli 2024 (Tanda tangan)                      (Tanggal)
Nama : Ardina Hendriani No. Registrasi : 9914822009 Tanggal Lulus : Angkatan : 2022	
<sup>1</sup> Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta <sup>2</sup> Koordinator Prodi Manajemen Lingkungan S2 Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta	

**PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN  
UNTUK UJIAN TESIS**

Lembar Persetujuan Komisi Pembimbing untuk Persetujuan Ujian Tesis

<b>PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK UJIAN TESIS</b>	
<p>Pembimbing I</p>  <p>Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si. Tanggal : 12 Juni 2024</p>	<p>Pembimbing II</p>  <p>Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si Tanggal : 11 Juni 2024</p>
<p>Mengetahui,</p> <p>PLH. Koordinator Program Magister Manajemen Lingkungan</p>  <p>Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si Tanggal : 12 Juni 2024</p>	
Nama	: Ardina Hendriani
No. Registrasi	: 9914822009
Angkatan	: 2022

## PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN TESIS

PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN UJIAN TESIS			
No.	Nama	TandaTangan	Tanggal
1.	Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si (PLH Koordinator S2 Manajemen Lingkungan / Pembimbing I)		12/07 2024
2.	Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si (Pembimbing II)		15/7 2024
3.	Prof. Dr. Muhammad Zid, M.Si (Penguji)		17/7 24
4.	Dr. Ir. Ananto Kusuma Seta, M.Sc., Ph.D (Penguji)		12/07 2024
5.	Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si (Penguji)		12/07 2024
Nama : Ardina Hendriani No. Registrasi : 9914822009 Angkatan : 2022			

# MODEL KETERSEDIAAN AIR BERSIH DAN KEBUTUHAN AIR PELANGGAN PDAM TIRTA BHAGASASI BOJONGMANGU

Ardina Hendriani  
Manajemen Lingkungan

## ABSTRAK

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di suatu wilayah setiap tahunnya menyebabkan kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Melalui PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu berusaha meningkatkan penyediaan air bersih di wilayah tersebut. Pada saat ini, PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu terkendala oleh sisi *supply*, yaitu terbatasnya sumber air baku sehingga kapasitas *intake* kecil dan masih tingginya tingkat kebocoran air sehingga ketersediaan air bersih yang merupakan sisi *demand* sulit terpenuhi. Tujuan utama dari penelitian ini memprediksi ketersediaan air bersih di PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu hingga tahun 2030 dan memprediksi ketersediaan air setelah dilakukannya program upaya penurunan kebocoran air. Metode penelitian ini yaitu analisis kuantitatif berdasarkan variabel-variabel yang saling berinteraksi dalam bentuk *Causal Loop Diagram* dan *Stock Flow Diagram*. Adapun *software* yang digunakan adalah Powersim Studio Version 10. Berdasarkan hasil prediksi yang telah dilakukan, PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu masih dapat mensuplai air bersih hingga tahun 2030. Akan tetapi jika tidak dilakukan upaya pengendalian kebocoran air, maka ketersediaan air bersih di PDAM akan menurun setiap tahunnya, sedangkan kebutuhan air bersih akan terus bertambah dikarenakan jumlah pelanggan juga semakin meningkat. Setelah dilakukan program berbagai upaya pencegahan kebocoran air, dapat diasumsikan bahwa kebocoran air akan berkurang menjadi 8%, sehingga pada hasil prediksi dengan aplikasi Powersim, ketersediaan air bersih di PDAM akan mengalami defisit pada tahun 2038.

**Kata Kunci:** Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Kebocoran Air



MODEL OF CLEAN WATER AVAILABILITY AND WATER DEMAND OF PDAM  
TIRTA BHAGASASI BOJONGMANGU CUSTOMERS

Ardina Hendriani  
Environmental Management

***ABSTRACT***

*As the population in an area increases every year, the need for clean water also increases. Through PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu is trying to increase the supply of clean water in the area. Currently, PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu is constrained by the supply side, namely limited raw water sources so that the intake capacity is small and the level of water leakage is still high so that the availability of clean water which is the demand side is difficult to fulfill. The main objective of this research is to predict the availability of clean water at PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu until 2030 and predict water availability after implementing a program to reduce water leaks. This research method is quantitative analysis based on variables that interact with each other in the form of Causal Loop Diagrams and Stock Flow Diagrams. The software used is Powersim Studio Version 10. Based on the predictions that have been made, PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu will still be able to supply clean water until 2030. However, if efforts are not made to control water leaks, the availability of clean water at PDAM will decrease every year, while the need for clean water will continue to increase because the number of customers is also increasing. After carrying out various programs to prevent water leaks, it can be assumed that water leaks will be reduced to 8%, so that according to the prediction results using the Powersim application, the availability of clean water in PDAM will experience a deficit in 2038.*

**Keywords:** *Water Demand, Water Availability, Water Leak*

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Ardina Hendriani  
NIM : 9914822009  
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 23 Maret 2000  
Jenjang : Magister  
Program Studi : Manajemen Lingkungan

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan ujian tesis untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapatkan persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 15 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ardina Hendriani

NIM. 9914822009



## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ardina Hendriani  
NIM : 9914822009  
Tempat/ Tanggal Lahir : Jakarta, 23 Maret 2000  
Program : Magister  
Program Studi : Manajemen Lingkungan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul “Model Ketersediaan Air Bersih dan Kebutuhan Air Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ardina Hendriani

NIM. 9914822009

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN  
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ardina Hendriani  
NIM : 9914822009  
Fakultas/Prodi : Pascasarjana/ S2 Manajemen Lingkungan  
Alamat email : [hendrianiardina@gmail.com](mailto:hendrianiardina@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**Model Ketersediaan Air Bersih dan Kebutuhan Air Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 15 Juli 2024  
Penulis

(Ardina Hendriani)

## PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ardina Hendriani  
NIM : 9914822009  
Tempat/ Tanggal Lahir : Jakarta, 23 Maret 2000  
Program : Magister  
Program Studi : Manajemen Lingkungan

Menyatakan bahwa saya telah mempublikasikan hasil penelitian karya ilmiah saya, sebagai berikut:

1. Hendriani, A., Rahmayanti, H., & Sumargo, B. (2024). Analysis Water Quality in Reservoir of PDAM Tirta Bhagasasi Bekasi City Branch. International Journal of Science and Society, 6(1), 870-876

<https://ijsoc.goacademica.com/index.php/ijsoc/article/view/1076>

Jakarta, 15 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ardina Hendriani  
NIM. 9914822009

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat dan hidayat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Magister pada program studi Manajemen Lingkungan, Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak pada masa perkuliahan hingga penyusunan Tesis ini sangatlah sulit untuk penulis menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dedi Purwana, ES., M.Bus selaku Direktur Pascasarjana dan seluruh dosen program studi Magister Manajemen Lingkungan yang telah memberikan bekal ilmu serta bimbingan selama menjalani pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si selaku Ketua Program Studi S2 Manajemen Lingkungan sekaligus dosen penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga untuk penulis dalam penyusunan Tesis ini.
3. Ibu Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
4. Bapak Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
5. Prof. Dr. Muhammad Zid, M.Si selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
6. Dr. Ir. Ananto Kusuma Seta, M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji yang menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
7. Pihak PDAM Tirta Bhagasasi yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
8. Orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan tersendiri bagi penulis.

9. Mba Novia Sari, teman seperjuangan yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan Tesis ini.
10. Rozzy Syahri Ramananda yang selalu membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis selama pembuatan Tesis ini.
11. Teman-teman Manajemen Lingkungan 2022, Bu Resi, Bu Nata, Bu Ika, Bu Lia, Mas Imam, Mas Walid, Pak Asnil, dan Pak Derma yang telah melakukan *sharing* ilmu selama perkuliahan.

Penyusunan Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun Tesis ini. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Juli 2024

**Ardina Hendriani**



## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK UJIAN TESIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN TESIS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH.....</b>	<b>ix</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>x</b>
<b>PERNYATAAN PUBLIKASI .....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah Penelitian.....	3
1.3 Pembatasan Masalah Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Keterbaruan Penelitian ( <i>State of The Art</i> ).....	4
1.8 <i>Road Map</i> Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Air Baku.....	10
2.1.1 Definisi Air Baku.....	10



2.1.2 Sumber Air Baku .....	10
2.2 Air Bersih .....	12
2.2.1 Definisi Air Bersih.....	12
2.2.2 Ketersediaan Air Bersih.....	12
2.2.3 Kebutuhan Air Bersih .....	13
2.3 Powersim .....	14
2.4 Kerangka Berpikir Teoritis .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	17
3.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	18
3.4.1 <i>Causal Loop Diagram</i> .....	18
3.4.2 <i>Stock Flow Diagram</i> .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	20
4.1.1 Definisi Masalah.....	20
4.1.2 <i>Causal Loop Diagram</i> .....	20
4.1.3 <i>Stock Flow Diagram</i> .....	21
4.1.4 Data Penduduk dan Jumlah Pelanggan.....	22
4.1.5 Data Kebocoran Air .....	23
4.1.6 Formulasi Model.....	24
4.1.7 Verifikasi.....	26
4.1.8 Validasi .....	27
4.2 Analisis Pembahasan.....	27
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran .....	34
5.3 Keterbatasan Penelitian .....	34

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>
<b>SURAT KETERANGAN HASIL PINDAI UJI KEMIRIPAN NASKAH .....</b>	<b>50</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>53</b>



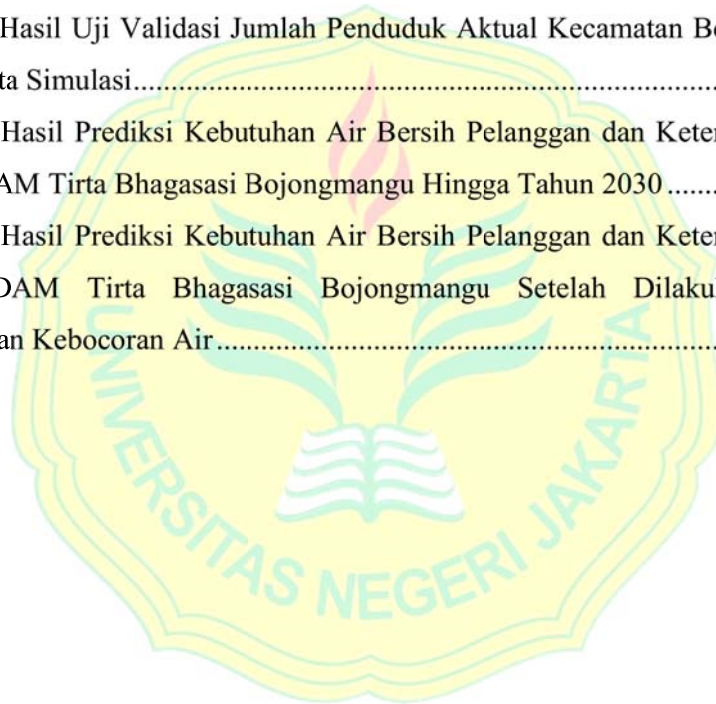
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> <i>Road Map</i> Penelitian .....	9
<b>Gambar 2.1</b> Diagram Alir Kerangka Berpikir Teoritis .....	16
<b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Penelitian.....	17
<b>Gambar 4.1</b> Causal Loop Diagram Ketersediaan Air Bersih di PDAM.....	21
<b>Gambar 4.2</b> Stock Flow Diagram Ketersediaan Air Bersih di PDAM.....	21
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hubungan Antara Pelanggan PDAM dan .....	26
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Prediksi Ketersediaan Air Bersih dan Kebutuhan Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu hingga Tahun 2030 .....	29
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Prediksi Ketersediaan Air Bersih dan Kebutuhan Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu Setelah Dilakukan Upaya Manajemen Pengendalian Kebocoran Air .....	33



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Keterbaruan Penelitian ( <i>State of The Art</i> ) .....	5
<b>Tabel 2.1</b> Kategori Kebutuhan Air per-Kapita .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Tools Dasar Pada Powersim.....	15
<b>Tabel 4.1</b> Data Jumlah Penduduk Kecamatan Bojongmangu .....	22
<b>Tabel 4.2</b> Daftar Jumlah Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu .....	23
<b>Tabel 4.3</b> Persentase Kebocoran Air Produksi PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu .....	23
<b>Tabel 4.4</b> Formula dalam Model Stock Flow Diagram.....	25
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji Validasi Jumlah Penduduk Aktual Kecamatan Bojongmangu dengan Data Simulasi.....	27
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Prediksi Kebutuhan Air Bersih Pelanggan dan Ketersediaan Air Bersih PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu Hingga Tahun 2030 .....	29
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Prediksi Kebutuhan Air Bersih Pelanggan dan Ketersediaan Air Bersih PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu Setelah Dilakukan Upaya Pengurangan Kebocoran Air.....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Izin Penelitian .....	42
<b>Lampiran 2</b> Perhitungan Laju Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Bojongmangu .....	43
<b>Lampiran 3</b> Perhitungan Persentase Pelanggan PDAM Tirta Bhagasasi Bojongmangu .....	44
<b>Lampiran 4</b> Perhitungan Validasi Absolute Mean Error pada Jumlah Penduduk Kecamatan Bojongmangu .....	45
<b>Lampiran 5</b> Hasil Model Menggunakan Powersim.....	47

