



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI POTENSI
BANJIR DI TANGERANG BERBASIS METODE
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN
METODE *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI



Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Tommy Utomo Wijaya

13110310003

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya yang saya buat dan kerjakan sendiri, serta bukan merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh orang, peneliti, organisasi, atau perusahaan lain yang kemudian saya ambil atau tiru. Semua data yang saya ambil dari buku atau karya tulis orang atau lembaga lainnya seluruhnya saya cantumkan pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 12 Juli 2017



(Tommy Utomo Wijaya)

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul

“Perancangan Aplikasi Deteksi Potensi Banjir di Tangerang Berbasis Metode

Double Exponential Smoothing dan Metode *Fuzzy Logic*”

oleh

Tommy Utomo Wijaya

telah disetujui untuk diajukan pada

Sidang Ujian Skripsi Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 12 Juli 2017

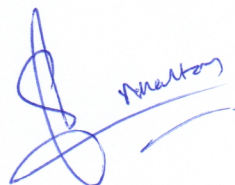
Menyetujui,

Ketua Program Studi



(Wira Mungana, S.Si., M.Sc.)

Pembimbing



(Friska Natalia, Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

“Perancangan Aplikasi Deteksi Potensi Banjir di Tangerang Berbasis Metode

Double Exponential Smoothing dan Metode *Fuzzy Logic*”

oleh

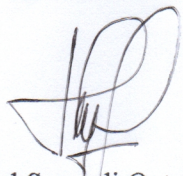
Tommy Utomo Wijaya

telah diujikan pada hari Jumat, tanggal 28 Juli 2017,

pukul 10.30 s.d. 12.00 dan dinyatakan lulus

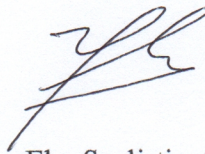
dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang

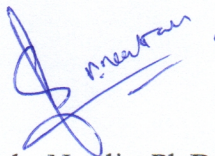


(Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.C.I.S.)

Penguji

 7/8/17

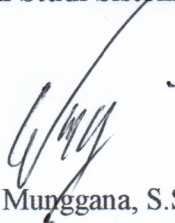
Dosen Pembimbing



(Friska Natalia, Ph.D.)

Disahkan oleh

Ketua Program Studi Sistem Informasi - UMN



08 AUG 2017

(Wira Mungggana, S.Si., M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan berjudul “Perancangan Aplikasi Deteksi Potensi Banjir di Tangerang Berbasis Metode *Double Exponential Smoothing* dan Metode *Fuzzy Logic*” tepat dengan batas waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Skripsi ini dibuat oleh penulis untuk menyelesaikan Program Strata 1, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika di Universitas Multimedia Nusantara.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang turut membantu penulis dalam pelaksanaan skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Friska Natalia, Ph.D. selaku Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis serta memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Wira Mungguna, S.Si., M.Sc. selaku Kaprodi Sistem Informasi di Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Rizki Priantoro dan Bapak Henri selaku Petugas Hidrologi BBWS Ciliwung Cisadane yang telah meluangkan waktu untuk melakukan wawancara dan banyak membantu penulis dalam permintaan data tinggi muka air sungai di daerah Tangerang.
4. Bapak Agus Wiranto selaku Petugas Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di Tangerang yang telah meluangkan waktu untuk

melakukan wawancara tentang prosedur pelaporan bencana banjir yang terjadi di daerah Tangerang.

5. Bapak Surnato dan Bapak Rubik selaku Petugas Dinas Pekerjaan Umum di Bidang Perairan di Tangerang yang telah meluangkan waktu untuk melakukan wawancara tentang banjir yang terjadi di Tangerang.
6. Tim dosen Sistem Informasi yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan saran pada penelitian skripsi ini.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan support untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dari segi penyusunan, bahasan maupun segi lainnya. Oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi para pembaca. Terima kasih.

Tangerang, 12 Juli 2017



(Tommy Utomo Wijaya)

PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI POTENSI BANJIR DI TANGERANG BERBASIS METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN METODE *FUZZY LOGIC*

ABSTRAK

Oleh: Tommy Utomo Wijaya
Nim: 13110310003

Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) pada tahun 2016 menunjukkan bahwa bencana yang sering terjadi di Indonesia yaitu bencana banjir sebesar 32.2% atau 713 kejadian seluruh Indonesia. Objek penelitian ini adalah daerah Tangerang karena kerugian dan kerusakan akibat bencana banjir di Tangerang pada tahun 2016 yaitu empat orang meninggal, 30.949 orang menderita dan 5.313 orang mengungsi. Di daerah Tangerang belum ada aplikasi yang bisa mendeteksi potensi banjir dan letak geografis Tangerang berdekatan dengan daerah Jakarta dan Bogor.

Pada penelitian ini mendeteksi potensi banjir yang terjadi pada satu jam mendatang di sungai daerah Tangerang. Ada tiga sungai di daerah Tangerang yaitu Kali Angke, Kali Pesanggrahan dan Sungai Cisadane. Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu tinggi muka air sungai dan curah hujan. Penelitian ini memprediksi tinggi muka air sungai satu jam mendatang menggunakan metode *double exponential smoothing* sedangkan prediksi curah hujan satu jam mendatang menggunakan API Accuweather. Lalu data tersebut akan dideteksi menggunakan logika fuzzy dengan sistem inferensi model sugeno untuk mengetahui potensi banjir yang akan terjadi. *Output* dari penelitian ini yaitu tidak banjir, banjir siaga 3, banjir siaga 2 dan banjir siaga 1.

Bila terjadi potensi banjir siaga 2 dan siaga 1 pada satu jam mendatang maka mengirim pesan *broadcast* ke semua user yang terdaftar pada aplikasi ini menggunakan *via email* dan SMS *gateway*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan persentase akurasi untuk seluruh sungai yang diteliti selama tujuh hari sebesar 98.02 % dari total data yang diteliti sebanyak 504 data (jam).

Kata kunci: *double exponential smoothing*, API Accuweather, logika fuzzy, potensi banjir, SMS *gateway*

APPLICATION DESIGN OF FLOOD POTENTIAL DETECTION IN TANGERANG BASED ON DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD AND FUZZY LOGIC METHOD

ABSTRACT

By: Tommy Utomo Wijaya
Nim : 13110310003

Indonesian Disaster Data and Information (DIBI) in 2016 showed that the disaster that often occur in Indonesia is flood disaster amount 32.2% or 713 case in Indonesia. The object of this research is Tangerang because loss and damage caused by flood disaster in Tangerang 2016 is four people died, 30.949 people suffered and 5.313 people evacuated. Tangerang did not have application that is able to detect potential of flood. Tangerang geographical location is adjacent to the Jakarta and Bogor.

This research found potential of flood that occur in the next hour in the rivers of Tangerang. Tangerang has three rivers which are Angke, Pesanggrahaan and Cisadane. This research used two variables are water level and rainfall. This research predicted water level in the next hour using double exponential smoothing method and the rainfall in the next hour using the API Accuweather. Afterwards, the data would be detected using fuzzy logic with Sugeno model inference system to know the potential flood that would occur. The output of this research included not flood, flood alert 3, flood alert 2 and flood alert 1.

If flood alert 2 dan flood alert 1 in the next hour, then a broadcast message is sent to all users who registered on this application through email and SMS gateway. This research indicated the percentage accuracy of all rivers were investigated during seven days was 98.02% of the data investigation out of 504 data in hours.

Keywords: double exponential smoothing, API Accuweather, fuzzy logic, potential flood, SMS gateway

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 <i>Timeline</i> Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Bencana Banjir	6
2.2 Curah Hujan	7
2.3 Logika Fuzzy.....	10
2.4 Sistem Inferensi Fuzzy Model Sugeno	18
2.5 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	21
2.6 Metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD)	23
2.7 Metode <i>Waterfall</i>	25
2.8 <i>Mobile Application</i>	26
2.9 <i>SMS Gateway</i>	27
2.10 <i>Class Diagram</i>	30
2.11 <i>Use Case Diagram</i>	33

2.12	<i>Activity Diagram</i>	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	40
3.2	Penelitian Terdahulu	40
3.3	Metode Penelitian	45
3.3.1	Metode untuk Mendeteksi Potensi Banjir	45
3.3.2	Metode Pengembangan Aplikasi	46
3.4	Variabel Penelitian	49
3.4.1	Variabel Independen	49
3.4.2	Variabel Dependen	49
3.5	Teknik Pengumpulan Data	49
3.5.1	Teknik Dokumen	49
3.5.2	Teknik Wawancara	50
3.6	Teknik Simulasi Data	52
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		55
4.1	<i>Requirements Planning</i>	55
4.1.1	Tahap menginput variabel <i>input</i>	57
4.1.2	Tahap prediksi tinggi muka air & prediksi curah hujan untuk satu jam ke depan	59
4.1.3	Tahap <i>fuzzification</i>	60
4.1.4	Tahap <i>set rule based</i>	73
4.1.5	Tahap <i>inference engine</i>	74
4.1.6	Tahap <i>defuzzification</i>	75
4.1.7	Contoh Kasus	77
4.2	<i>Rapid Application Development (RAD) Design Workshop</i>	88
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	88
4.2.2	<i>Class Diagram</i>	98
4.2.3	<i>Activity Diagram</i>	106
4.2.4	Entity Relationship Diagram (ERD)	125
4.2.5	Struktur Tabel	129
4.2.6	<i>User Interface</i>	135

4.3	<i>Implementation</i>	176
4.3.1	Implementasi <i>Software</i>	176
4.3.2	Implementasi <i>Hardware</i>	177
4.3.3	Implementasi <i>Database</i>	177
4.3.4	Pengujian	177
4.4	Hasil Analisa	207
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		210
5.1	Simpulan	210
5.2	Saran.....	212
DAFTAR PUSTAKA		xx
DAFTAR LAMPIRAN		xxiii

UMN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bencana yang terjadi di tahun 2016	1
Gambar 2.1 Representasi linier naik	13
Gambar 2.2 Representasi linier turun.....	14
Gambar 2.3 Representasi kurva segitiga.....	14
Gambar 2.4 Representasi kurva trapesium.....	15
Gambar 2.5 Representasi kurva bentuk bahu pada variabel temperatur.....	16
Gambar 2.6 Simbol <i>class</i> di <i>class diagram</i>	31
Gambar 2.7 Simbol asosiasi dua arah di <i>class diagram</i>	32
Gambar 2.8 Simbol asosiasi satu arah di <i>class diagram</i>	32
Gambar 2.9 Simbol generalisasi di <i>class diagram</i>	32
Gambar 2.10 Simbol agregasi di <i>class diagram</i>	33
Gambar 2.11 Simbol <i>actor</i> di <i>use case diagram</i>	34
Gambar 2.12 Simbol <i>use case</i> di <i>use case diagram</i>	34
Gambar 2.13 Simbol <i>boundary</i> sistem di <i>use case diagram</i>	35
Gambar 2.14 Simbol relasi asosiasi di <i>use case diagram</i>	35
Gambar 2.15 Simbol relasi generalisasi di <i>use case diagram</i>	36
Gambar 2.16 Simbol relasi <i>extend</i> di <i>use case diagram</i>	36
Gambar 2.17 Simbol relasi <i>include</i> di <i>use case diagram</i>	36
Gambar 2.18 Simbol <i>start state</i> di <i>activity diagram</i>	37
Gambar 2.19 Simbol <i>activity</i> di <i>activity diagram</i>	37
Gambar 2.20 Simbol <i>decision</i> di <i>activity diagram</i>	38
Gambar 2.21 Simbol <i>join</i> di <i>activity diagram</i>	38
Gambar 2.22 Simbol <i>end state</i> di <i>activity diagram</i>	38
Gambar 2.23 Simbol <i>swinlane</i> di <i>activity diagram</i>	39
Gambar 2.24 Simbol <i>fork</i> di <i>activity diagram</i>	39
Gambar 3.1 Tahap proses pengembangan aplikasi menggunakan RAD	47
Gambar 3.2 Peta wilayah kerja dari BBWS Ciliwung Cisadane	51
Gambar 4.1 Algoritma untuk mendeteksi potensi banjir yang terjadi pada satu jam depan di sungai daerah Tangerang	56
Gambar 4.2 Data JSON dari API Accuweather untuk curah hujan sekarang di Kali Angke Hulu	58
Gambar 4.3 Data JSON dari API Accuweather untuk prediksi curah hujan satu jam mendatang di Kali Angke Hulu.....	60
Gambar 4.4 Representasi kurva untuk TMA Sungai Cisadane.....	61
Gambar 4.5 Representasi kurva untuk TMA Kali Angke Hulu.....	64
Gambar 4.6 Representasi kurva untuk TMA Kali Pesanggrahan	66

Gambar 4.7 Representasi kurva untuk curah hujan	68
Gambar 4.8 Representasi kurva untuk Potensi Tidak Banjir	70
Gambar 4.9 Representasi kurva untuk Potensi Banjir Siaga 3.....	71
Gambar 4.10 Representasi kurva untuk Potensi Banjir Siaga 2.....	72
Gambar 4.11 Representasi kurva untuk Potensi Banjir Siaga 1.....	72
Gambar 4.12 Representasi kurva untuk curah hujan satu jam ke depan.....	79
Gambar 4.13 Representasi kurva untuk tinggi muka air satu jam ke depan di Kali Angke Hulu	80
Gambar 4.14 <i>Use case diagram</i>	89
Gambar 4.15 <i>Class Diagram</i>	99
Gambar 4.16 <i>Activity diagram register</i>	106
Gambar 4.17 <i>Activity diagram login</i>	107
Gambar 4.18 <i>Activity diagram add flood report</i>	108
Gambar 4.19 <i>Activity diagram process flood report</i>	110
Gambar 4.20 <i>Activity diagram solved flood report</i>	112
Gambar 4.21 <i>Activity diagram show flood report</i>	113
Gambar 4.22 <i>Activity diagram manage waterlevel</i>	115
Gambar 4.23 <i>Activity diagram manage rainfall</i>	117
Gambar 4.24 <i>Activity diagram manage rule based</i>	118
Gambar 4.25 <i>Activity diagram manage users</i>	120
Gambar 4.26 <i>Activity diagram detect potential for flood</i>	122
Gambar 4.27 <i>Activity diagram show potential for flood</i>	124
Gambar 4.28 <i>Entity Relationship Diagram</i>	126
Gambar 4.29 <i>Splash screen</i> pada aplikasi ini.....	136
Gambar 4.30 <i>User interface halaman register</i>	137
Gambar 4.31 Validasi data <i>username</i> yang sama	138
Gambar 4.32 Validasi <i>password</i> dan <i>confirm password</i> tidak sama	138
Gambar 4.33 Validasi format <i>email</i>	139
Gambar 4.34 Validasi format nomor <i>handphone</i>	140
Gambar 4.35 Validasi data yang tidak <i>input</i> oleh <i>user</i>	140
Gambar 4.36 Notifikasi bila <i>user</i> berhasil melakukan <i>register</i>	141
Gambar 4.37 <i>User interface</i> halaman <i>login</i> untuk bahasa Inggris.....	142
Gambar 4.38 <i>User interface</i> halaman <i>login</i> untuk bahasa Indonesia.....	143
Gambar 4.39 Notifikasi bila <i>user</i> gagal melakukan <i>login</i>	143
Gambar 4.40 Notifikasi bila <i>user</i> melakukan <i>login</i>	144
Gambar 4.41 <i>Menu bar</i> untuk hak akses <i>user</i>	144
Gambar 4.42 <i>Menu bar</i> untuk hak akses petugas BPBD	145
Gambar 4.43 <i>Menu bar</i> untuk hak akses admin.....	145
Gambar 4.44 <i>Floating menu</i> hak akses <i>user</i>	146
Gambar 4.45 <i>Floating menu</i> hak akses petugas BPBD	146

Gambar 4.46 <i>Floating menu</i> untuk hak akses admin.....	147
Gambar 4.47 <i>User interface</i> halaman <i>edit profil</i> untuk hak akses <i>user</i>	148
Gambar 4.48 <i>User interface</i> halaman <i>edit profil</i> untuk hak akses petugas BPBD	148
Gambar 4.49 <i>User interface</i> halaman <i>edit profil</i> untuk hak akses admin.....	149
Gambar 4.50 Notifikasi bila <i>user</i> berhasil melakukan <i>edit profil</i>	149
Gambar 4.51 <i>User interface</i> halaman <i>show flood report</i> untuk hak akses <i>user</i> .	150
Gambar 4.52 <i>User interface</i> halaman <i>show flood report</i> untuk hak akses petugas BPBD	151
Gambar 4.53 <i>Pop up detail</i> informasi laporan banjir.....	151
Gambar 4.54 Panel gambar laporan banjir dari <i>detail</i> informasi laporan banjir.	152
Gambar 4.55 Panel <i>action</i> laporan banjir untuk hak akses <i>user</i>	152
Gambar 4.56 Panel <i>action</i> laporan banjir untuk hak akses petugas BPBD	153
Gambar 4.57 <i>User interface</i> halaman <i>show potential for flood</i>	154
Gambar 4.58 Pesan <i>broadcast</i> via <i>email</i> bila terjadi banjir siaga 2 dan siaga 1.	154
Gambar 4.59 Pesan <i>broadcast</i> via <i>SMS gateway</i> bila terjadi banjir siaga 2 dan siaga 1.....	155
Gambar 4.60 <i>User interface</i> halaman <i>add flood report</i>	156
Gambar 4.61 Notifikasi yang muncul bila <i>user</i> berhasil melaporkan banjir	156
Gambar 4.62 Notifikasi <i>email</i> untuk petugas BPBD bahwa ada laporan banjir.	157
Gambar 4.63 <i>User interface</i> halaman <i>map</i> untuk hak akses <i>user</i>	158
Gambar 4.64 <i>User interface</i> halaman <i>map</i> untuk hak akses petugas BPBD	158
Gambar 4.65 <i>Pop up detail</i> informasi potensi banjir	159
Gambar 4.66 <i>User interface</i> halaman telepon.....	160
Gambar 4.67 <i>User interface</i> halaman <i>process flood report</i>	161
Gambar 4.68 Notifikasi bila petugas BPBD berhasil memproses laporan banjir	161
Gambar 4.69 Notifikasi <i>email</i> untuk <i>user</i> bahwa laporan lagi diproses	162
Gambar 4.70 <i>User interface</i> halaman <i>solved flood report</i>	163
Gambar 4.71 Notifikasi bila petugas BPBD berhasil menyelesaikan laporan banjir	164
Gambar 4.72 Notifikasi <i>email</i> untuk <i>user</i> bahwa laporan telah selesai	164
Gambar 4.73 <i>User interface</i> halaman <i>manage waterlevel</i>	166
Gambar 4.74 <i>Pop up detail</i> data tinggi muka air di Sungai Cisadane per hari...	166
Gambar 4.75 <i>User interface</i> halaman <i>add TMA</i>	167
Gambar 4.76 Notifikasi bila berhasil menambahkan data tinggi muka air sungai	168
Gambar 4.77 <i>User interface</i> untuk halaman <i>manage rainfall</i>	169
Gambar 4.78 <i>Pop up detail</i> data curah hujan di Sungai Cisadane per hari.....	169
Gambar 4.79 <i>User interface</i> halaman <i>manage rule based</i>	170
Gambar 4.80 <i>User interface</i> halaman <i>edit rule based</i>	171

Gambar 4.81 Notifikasi bila berhasil mengedit <i>rule based</i>	171
Gambar 4.82 <i>User interface</i> halaman <i>manage users</i>	172
Gambar 4.83 <i>Pop up detail</i> informasi <i>user</i>	173
Gambar 4.84 <i>Pop up</i> bila mengklik <i>action delete</i>	173
Gambar 4.85 Notifikasi bila tidak jadi <i>delete data user</i>	174
Gambar 4.86 Notifikasi bila berhasil <i>delete data user</i>	174
Gambar 4.87 <i>User interface</i> halaman mengedit <i>data user</i>	175
Gambar 4.88 Notifikasi bila berhasil mengedit <i>data user</i>	175



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Timeline</i> penelitian.....	5
Tabel 2.1 Klasifikasi curah hujan harian.....	10
Tabel 2.2 Klasifikasi curah hujan perjam	10
Tabel 2.3 Tabel notasi <i>multiplicity</i> di <i>class diagram</i>	33
Tabel 3.1 Penelitian terdahulu.....	43
Tabel 3.2 Perbandingan <i>software</i> Intel XDK dan Abode PhoneGap.....	53
Tabel 4.1 Pos pengamatan sungai atau kali di daerah Tangerang.....	58
Tabel 4.2 <i>Rule based</i> untuk mendeteksi potensi banjir.....	73
Tabel 4.3 <i>Inference engine</i> untuk mendeteksi potensi banjir.....	74
Tabel 4.4 Lokasi titik genangan di Sungai Cisadane saat terjadi banjir	76
Tabel 4.5 Lokasi titik genangan di Kali Angke saat terjadi banjir.....	77
Tabel 4.6 Lokasi titik genangan di Kali Pesanggrahan saat terjadi banjir	77
Tabel 4.7 <i>Use case register</i>	89
Tabel 4.8 <i>Use case login</i>	90
Tabel 4.9 <i>Use case add flood report</i>	91
Tabel 4.10 <i>Use case process flood report</i>	91
Tabel 4.11 <i>Use case solved flood report</i>	92
Tabel 4.12 <i>Use case show report flood</i>	93
Tabel 4.13 <i>Use case manage waterlevel</i>	94
Tabel 4.14 <i>Use case manage rainfall</i>	95
Tabel 4.15 <i>Use case manage rule based</i>	95
Tabel 4.16 <i>Use case manage users</i>	96
Tabel 4.17 <i>Use case detect potential for flood</i>	96
Tabel 4.18 <i>Use case show potential for flood</i>	97
Tabel 4.19 Struktur tabel <i>users</i>	129
Tabel 4.20 Struktur tabel <i>reports</i>	130
Tabel 4.21 Struktur tabel <i>reports_process</i>	131
Tabel 4.22 Struktur tabel <i>reports_solved</i>	131
Tabel 4.23 Struktur tabel sungai	132
Tabel 4.24 Struktur tabel tinggi muka air	132
Tabel 4.25 Struktur tabel curah hujan.....	133
Tabel 4.26 Struktur tabel <i>rule based</i>	134
Tabel 4.27 Struktur tabel potensi banjir.....	135
Tabel 4.28 <i>Software</i> yang dipakai di <i>web hosting</i>	176
Tabel 4.29 Spesifikasi <i>hardware minimum</i> yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini	177

Tabel 4.30 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Sungai Cisadane	179
Tabel 4.31 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Sungai Cisadane	180
Tabel 4.32 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Sungai Cisadane	181
Tabel 4.33 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 13 Juni 2017 di Sungai Cisadane	182
Tabel 4.34 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	183
Tabel 4.35 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	184
Tabel 4.36 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	185
Tabel 4.37 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 13 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	186
Tabel 4.38 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	187
Tabel 4.39 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	188
Tabel 4.40 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	189
Tabel 4.41 Data TMA <i>Real</i> dan Prediksi pada tanggal 13 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	190
Tabel 4.42 <i>Error</i> untuk prediksi tinggi muka air pada satu jam ke depan di sungai Tangerang	191
Tabel 4.43 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Sungai Cisadane	193
Tabel 4.44 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Sungai Cisadane	194
Tabel 4.45 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Sungai Cisadane	195
Tabel 4.46 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 13 Juni 2017 di Sungai Cisadane	196
Tabel 4.47 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	197
Tabel 4.48 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	198
Tabel 4.49 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Kali Angke Hulu	199

Tabel 4.50 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 13 Juni 2017 di Kali Angke Hulu.....	200
Tabel 4.51 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 4 Juni sampai dengan 5 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	201
Tabel 4.52 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 6 Juni dan 10 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan.....	202
Tabel 4.53 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 11 Juni sampai dengan 12 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan.....	203
Tabel 4.54 Hasil Deteksi Potensi Banjir pada tanggal 13 Juni 2017 di Kali Pesanggrahan	204
Tabel 4.55 <i>Confusion Matrik</i> dan Persentase akurasi dalam mendeteksi potensi banjir yang terjadi pada satu jam ke depan di sungai Tangerang	205
Tabel 4.56 Hasil <i>precision</i> dan <i>recall</i> dalam mendeteksi potensi banjir yang terjadi pada satu jam ke depan di sungai Tangerang.....	205
Tabel 4.57 Hasil analisa pada penelitian ini.....	207

UMN

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Fungsi keanggotaan untuk representasi linier naik.....	13
Rumus 2.2 Fungsi keanggotaan untuk representasi linier turun	14
Rumus 2.3 Fungsi keanggotaan untuk representasi kurva segitiga.....	15
Rumus 2.4 Fungsi keanggotaan untuk representasi kurva trapesium	15
Rumus 2.5 Operator <i>AND</i>	17
Rumus 2.6 Operator <i>OR</i>	17
Rumus 2.7 Operator <i>NOT</i>	17
Rumus 2.8 Aturan umum yang digunakan dalam fungsi implikasi	18
Rumus 2.9 Model fuzzy Sugeno orde-nol	18
Rumus 2.10 Model fuzzy Sugeno orde-satu	19
Rumus 2.11 Contoh <i>rule based</i>	19
Rumus 2.12 Contoh <i>inference engine</i> menggunakan penalaran <i>max</i>	20
Rumus 2.13 Contoh <i>inference engine</i> menggunakan penalaran <i>min</i>	20
Rumus 2.14 Defuzzifikasi menggunakan <i>weighted average</i>	20
Rumus 2.15 <i>Forecast</i> menggunakan metode <i>single exponential smoothing</i>	21
Rumus 2.16 <i>Single exponential smoothing</i>	22
Rumus 2.17 <i>Double exponential smoothing</i>	22
Rumus 2.18 Konstanta pemulus.....	22
Rumus 2.19 Nilai <i>slope</i>	22
Rumus 2.20 <i>Forecast</i> menggunakan metode <i>double exponential smoothing</i>	23
Rumus 4.1 Fungsi keanggotaan TMA-Normal dari Sungai Cisadane	62
Rumus 4.2 Fungsi keanggotaan TMA <i>Level 3</i> dari Sungai Cisadane.....	62
Rumus 4.3 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 2</i> dari Sungai Cisadane	62
Rumus 4.4 Fungsi Keanggotaan TMA - <i>Level 1</i> dari Sungai Cisadane.....	63
Rumus 4.5 Fungsi keanggotaan TMA - Normal dari Kali Angke	64
Rumus 4.6 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 3</i> dari Kali Angke.....	64
Rumus 4.7 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 2</i> dari Kali Angke.....	65
Rumus 4.8 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 1</i> dari Kali Angke.....	65
Rumus 4.9 Fungsi keanggotaan TMA - Normal dari Kali Pesanggrahan.....	66
Rumus 4.10 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 3</i> dari Kali Pesanggrahan	67
Rumus 4.11 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 2</i> dari Kali Pesanggrahan	67
Rumus 4.12 Fungsi keanggotaan TMA - <i>Level 1</i> dari Kali Pesanggrahan	67
Rumus 4.13 Fungsi keanggotaan CH - Tidak Hujan	68
Rumus 4.14 Fungsi keanggotaan CH - Hujan Ringan	69
Rumus 4.15 Fungsi keanggotaan CH - Hujan Sedang.....	69
Rumus 4.16 Fungsi keanggotaan CH - Hujan Lebat.....	69

Rumus 4.17 Fungsi keanggotaan CH - Hujan Sangat Lebat.....	69
Rumus 4.18 Fungsi keanggotaan Potensi Tidak Banjir	71
Rumus 4.19 Fungsi keanggotaan potensi banjir - Banjir Siaga 3	71
Rumus 4.20 Fungsi keanggotaan Potensi Banjir Siaga 2.....	72
Rumus 4.21 Fungsi keanggotaan Potensi Banjir Siaga 1.....	73
Rumus 4.22 <i>Defuzzification weighted of average</i>	76

