

## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
Prakata.....	v
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Bab 1 . Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Keaslian Penelitian .....	6
1.6 Kontribusi Penelitian .....	9
Bab 2 . Tinjauan Pustaka.....	11
2.1. Penelitian Terdahulu .....	11
2.2. Dasar Teori .....	16
2.2.1. Sistem <i>Context Awareness</i> .....	16
2.2.2. Banjir.....	18
2.2.3. Curah Hujan.....	20
2.2.4. Debit aliran air .....	22
2.2.5. <i>Machine Learning</i> dan <i>Deep Learning</i> .....	29
2.2.6. Regresi Linier Berganda.....	30
2.2.7. <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM) .....	31
2.2.8. <i>Multi-Layer Perceptron</i> .....	33
2.2.9. Pengukuran Prediksi .....	34
2.2.10. <i>Multiple Criteria Decision Making</i> .....	35
2.3. Pertanyaan Penelitian .....	38
Bab 3 . Metode Penelitian .....	39
3.1 Pengumpulan Data .....	39
3.2 Jalan Penelitian .....	40
3.3 Pengambilan Data .....	47



3.4 Topografi dan Sistem Sungai .....	51
3.5 Model <i>Context Aware</i> Sistem <i>Monitoring</i> Bencana Banjir .....	60
3.5.1 Model Formal.....	63
3.5.2 Pemodelan dengan Regresi Linier Berganda .....	65
3.5.3 Pemodelan dengan Algoritme Long Short-Term Memory (LSTM) .....	65
3.5.4 Pemodelan dengan Algoritme Multi Layer Perceptron (MLP) .....	67
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	71
4.1 Prediksi Tinggi Muka Air.....	72
4.1.1 Sistem Prediksi dengan Skenario 1 .....	74
4.1.2 Sistem Prediksi dengan Skenario 2.....	77
4.1.3 Sistem Prediksi dengan Skenario 3.....	80
4.1.4 Sistem Prediksi dengan Skenario 4.....	83
4.1.5 Sistem Prediksi dengan Skenario 5.....	86
4.2 Perbandingan Nilai MAPE .....	89
4.3 Prediksi Kedalaman Banjir .....	91
4.4 Fuzzy MCDM untuk Menentukan Tingkat Keparahan Banjir .....	96
4.5 Diskusi.....	103
Bab 5. Kesimpulan dan Saran.....	108
Daftar Pustaka.....	110

## Daftar Gambar

<b>Gambar 2.1</b> Mekanisme Terjadinya Banjir dan Bencana Banjir .....	20
<b>Gambar 2.2</b> Algoritme <i>Machine Learning</i> Belajar dari Data .....	30
<b>Gambar 2.3</b> Algoritme Deep Learning Belajar dari Data .....	30
<b>Gambar 2.4</b> Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> .....	32
<b>Gambar 2.5</b> Arsitektur Multi-Layer Perceptron .....	34
<b>Gambar 2.6</b> Fungsi Keanggotaan Segitiga .....	37
<b>Gambar 3.1</b> Peta Sungai Wilayah Kota Semarang .....	41
<b>Gambar 3.2</b> Blok Jalan Penelitian .....	42
<b>Gambar 3.3</b> Pemasangan Sensor Curah hujan dan Ketinggian Air di Bendung Pucanggading .....	42
<b>Gambar 3.4</b> Pemasangan Sensor Curah hujan dan Ketinggian Air di Banjir Kanal Timur .....	42
<b>Gambar 3.5</b> Grafik TMA_down terhadap CH_up .....	43
<b>Gambar 3.6</b> Grafik TMA_down terhadap CH_down.....	43
<b>Gambar 3.7</b> Grafik TMA_down terhadap TMA_up.....	44
<b>Gambar 3.8</b> Prosedur Penelitian .....	48
<b>Gambar 3.9</b> Arsitektur Sistem <i>Monitoring</i> Banjir .....	49
<b>Gambar 3.10</b> Remote Site Sistem <i>Monitoring</i> Banjir .....	50
<b>Gambar 3.11</b> Komponen Sensor Pemonitor .....	51
<b>Gambar 3.12</b> Daerah Aliran Sungai Kota Semarang .....	53
<b>Gambar 3.13</b> Topografi dan Sistem Sungai Dolok-Penggaron .....	54
<b>Gambar 3.14</b> Pintu Masuk BKT sepanjang Sungai Penggaron di Pucanggading .....	56
<b>Gambar 3.15</b> Bendung Pucanggading sebagai Titik Awal Sungai Babon .....	56
<b>Gambar 3.16</b> Bendung Gergaji sebagai Titik Awal Sungai Dumbo-Sayung .....	56
<b>Gambar 3.17</b> Cekungan Alami di Sungai Penggaron .....	57
<b>Gambar 3.18</b> Sungai Banjir Kanal Timur .....	58
<b>Gambar 3.19</b> Sungai Babon .....	58
<b>Gambar 3.20</b> Sungai Dumbo-Sayung .....	59
<b>Gambar 3.21</b> Sungai Dolok pada Titik Bifurkasi ke Kanal Kebon Batur .....	60
<b>Gambar 3.22</b> Gerbang Masuk Kanal Kebon Batur .....	60
<b>Gambar 3.23</b> Diagram Sistem <i>Context Aware Monitoring</i> Bencana Banjir .....	61
<b>Gambar 3.24</b> Diagram Pengolahan Data Sistem <i>Context Aware Monitoring</i> Bencana Banjir .....	64
<b>Gambar 3.25</b> Proses Prediksi dengan LSTM .....	67



<b>Gambar 3.26</b> Proses Prediksi dengan MLP .....	69
<b>Gambar 3.27</b> Model dengan MLP .....	71
<b>Gambar 3.28</b> Arsitektur Model Sistem Context Aware Monitoring Banjir .....	72
<b>Gambar 4.1</b> Wilayah Aliran Sungai sebagai Titik Uji .....	74
<b>Gambar 4.2</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 1 Menggunakan Regresi Linier Berganda .....	75
<b>Gambar 4.3</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 1 Menggunakan Metode <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	76
<b>Gambar 4.4</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 1 Menggunakan Metode <i>Multi Layer Perceptron</i> (MLP) .....	77
<b>Gambar 4.5</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 2 menggunakan Regresi Linier Berganda .....	78
<b>Gambar 4.6</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 2 Menggunakan <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	79
<b>Gambar 4.7</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 2 Menggunakan <i>Multi Layer Perceptron</i> (MLP) .....	80
<b>Gambar 4.8</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 3 Menggunakan Regresi Linier Berganda .....	81
<b>Gambar 4.9</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 3 Menggunakan <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	82
<b>Gambar 4.10</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi dengan Skenario 3 Menggunakan <i>Multi Layer Perceptron</i> (MLP) .....	83
<b>Gambar 4.11</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Skenario 4 Menggunakan <i>Regresi Linier Berganda</i> .....	84
<b>Gambar 4.12</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Dengan Skenario 4 Menggunakan <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	85
<b>Gambar 4.13</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Dengan Skenario 4 Menggunakan <i>Multi Layer Perceptron</i> (MLP) .....	86
<b>Gambar 4.14</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Dengan Skenario 5 Menggunakan <i>Regresi Linier Berganda</i> .....	87
<b>Gambar 4.15</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Dengan Skenario 5 Menggunakan <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	88
<b>Gambar 4.16</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Dengan Skenario 5 Menggunakan <i>Multi Layer Perceptron</i> (MLP) .....	89



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Context Awareness untuk Deteksi dan Monitorig Bencana Banjir**

INDRASTANTI RATNA W., Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D.; Widyawan, S.T., M.Sc., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

<b>Gambar 4.17</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kedalaman Banjir di Kaligawe.....	92
<b>Gambar 4.18</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kedalaman Banjir di Ronggowarsito ...	93
<b>Gambar 4.19</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kedalaman Banjir di Pengapon .....	94
<b>Gambar 4.20</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kedalaman Banjir di Sawah Besar .....	95
<b>Gambar 4.21</b> Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kedalaman Banjir di Barito.....	96
<b>Gambar 4.22</b> Struktur Hirarki Kasus .....	97

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2.1</b> Kategori Hujan Berdasarkan Intensitasnya .....	22
<b>Tabel 3.1</b> Prosedur Pengoperasian Pintu Air Banjir Kanal Timur (BKT) .....	40
<b>Tabel 3.2</b> Konteks Lokal Daerah Rawan Banjir .....	45
<b>Tabel 3.3</b> Skenario Pengujian Prediksi Sistem Deteksi dan <i>Monitoring</i> Banjir .....	46
<b>Tabel 3.4</b> Panjang Sungai dan Daerah Tangkapan Air Sistem Sungai Penggaron dan Dolok .....	55
<b>Tabel 3.5</b> Notasi Formal Model Prediksi Bencana Banjir .....	65
<b>Tabel 4.1</b> Contoh Data Obervasi .....	73
<b>Tabel 4.2</b> Koefisien Regresi Linier Berganda Skenario 1 .....	74
<b>Tabel 4.3</b> Koefisien Regresi Linier Berganda Skenario 2 .....	77
<b>Tabel 4.4</b> Koefisien Regresi Linier Berganda Skenario 3 .....	81
<b>Tabel 4.5</b> Koefisien Regresi Linier Berganda Skenario 4 .....	84
<b>Tabel 4.6</b> Koefisien Regresi Linier Berganda Skenario 5 .....	87
<b>Tabel 4.7</b> Nilai MAPE .....	90
<b>Tabel 4.8</b> Informasi Rating Kepentingan .....	97
<b>Tabel 4.9</b> Informasi Rating Kecocokan .....	98
<b>Tabel 4.10</b> Indeks Kecocokan Fuzzy pada Setiap Atribut .....	100
<b>Tabel 4.11</b> Seleksi Alternatif Optimal .....	101
<b>Tabel 4.12</b> Sampel Hasil PengukuranTingkat Keparahan Banjir .....	101