

**RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Oleh:

NAUFAL LABIB ALTHOF	202010130311109
RIZKY FAUZAN FALAAHI	202010130311047
HASYRUL HANIF	202010130311002

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

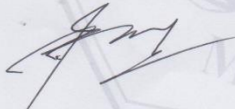
Disusun Oleh:

Naufal Labib Althof	202010130311109
Rizky Fauzan Falaahi	202010130311047
Hasyrul Hanif	202010130311002

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIDN. 0718028601


Ir. Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Naufal Labib Althof 202010130311109

Rizky Fauzan Falaahi 202010130311047

Hasyrul Hanif 202010130311002

Tanggal Ujian : 8 Juli 2024

Periode Wisuda : IV

Disetujui oleh:

1. Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D. (Pembimbing I)

NIDN. 0718028601

2. Ir. Nur Kasan, M.T. (Pembimbing II)

NIDN. 0718028601

3. Dr. Drs. Iman Khambali, M.Si. (Penguji I)

NIDN. 0729106701

4. Merinda Lestandy, S.Kom., M.T. (Penguji II)

NIDN. 0703039302

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Khuznul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Labib Althof

Tempat / Tgl Lahir : Bangkalan / 27 November 2001

NIM : 202010130311109

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024

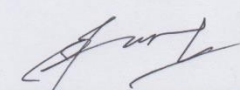


Naufal Labib Althof

Naufal Labib Althof

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIDN. 0718028601

Dosen Pembimbing II


Ir. Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Fauzan Falaahi

Tempat / Tgl Lahir : Karawang / 20 Maret 2003

NIM : 202010130311047

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024

mbuat Pernyataan



Rizky Fauzan Falaahi

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIDN. 0718028601

Dosen Pembimbing II

Ir Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasyrul Hanif
Tempat / Tgl Lahir : Sumenep / 6 Maret 2002
NIM : 202010130311002
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 9 Juli 2024



Hasyrul Hanif

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIDN. 0718028601

Dosen Pembimbing II


Ir. Nur Kasan, M.T.

NIDN. 0707106301

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain curah hujan yang tinggi, kondisi geografis yang rentan banjir, dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya mitigasi bencana. Salah satu masalah yang dihadapi dalam mitigasi bencana banjir adalah kurangnya informasi yang akurat dan tepat waktu. Beberapa metode yang merupakan cara paling ampuh untuk mendeteksi terjadinya banjir *Radian Basis Function* (RBF), *Support Vector Regression* (SVR) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). Beberapa komponen yang mendasar untuk melakukan prediksi ini adalah tinggi air sungai dan curah hujan yang dilakukan berbasis *Internet of Things* (IoT). Dan komponen dasar tersebut didukung dengan beberapa fitur unggulan dengan adanya sistem *Artificial Intelligence* (AI). Semua sensor yang digunakan dapat berfungsi dengan baik serta memiliki akurasi yang cukup tinggi. Dari segi respon sistem, buzzer berfungsi dengan baik sebagai alarm untuk memberikan peringatan saat kondisi berpotensi banjir. Dalam memprediksi bencana banjir, 3 model *machine learning* yang digunakan semuanya menunjukkan akurasi di atas 60%. Sistem prediksi ini sangat cocok untuk memberikan peringatan dini di wilayah yang rentan terhadap banjir. Dengan data dari berbagai sensor yang dikumpulkan secara real-time, tindakan pencegahan dan evakuasi dapat dilakukan untuk mengurangi dampak bencana. Untuk menggabungkan keunggulan dari berbagai model, pengembangan lebih lanjut dapat mencakup penggabungan dengan sumber tambahan seperti stasiun cuaca dan algoritma pembelajaran mesin yang diperbarui.

Kata Kunci : Banjir, Prediksi, IoT, Pembelajaran Mesin

ABSTRACT

Floods are one of the most frequent natural disasters in Indonesia. This is due to several factors, including high rainfall, flood-prone geographical conditions, and lack of public awareness of the importance of disaster mitigation. One of the problems faced in flood disaster mitigation is the lack of accurate and timely information. Some of the methods are the most effective ways to detect the occurrence of Radian Basis Function (RBF), Support Vector Regression (SVR) and Long Short-Term Memory (LSTM) floods. Some of the basic components for making this prediction are river water level and rainfall which are carried out based on the Internet of Things. And these basic components are supported by several excellent features with the existence of the Artificial Intelligence system. In terms of system response, buzzers function well as alarms to provide warnings when conditions have the potential to flood. In predicting flood disasters, the 3 machine learning models used all showed an accuracy above 60%. This prediction system is perfect for providing early warning in flood-prone areas. With data from various sensors collected in real-time, preventive and evacuation measures can be taken to reduce the impact of disasters. To combine the advantages of the various models, further development can include merging with additional sources such as weather stations and updated machine learning algorithms.

Keyword : *Flood, Prediction, Internet of Things, Machine Learning*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita menuju jalan kebaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas akhir yang disusun oleh penulis berjudul “**RANCANG BANGUN SISTEM PREDIKSI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 9 Juli 2023

Penulis



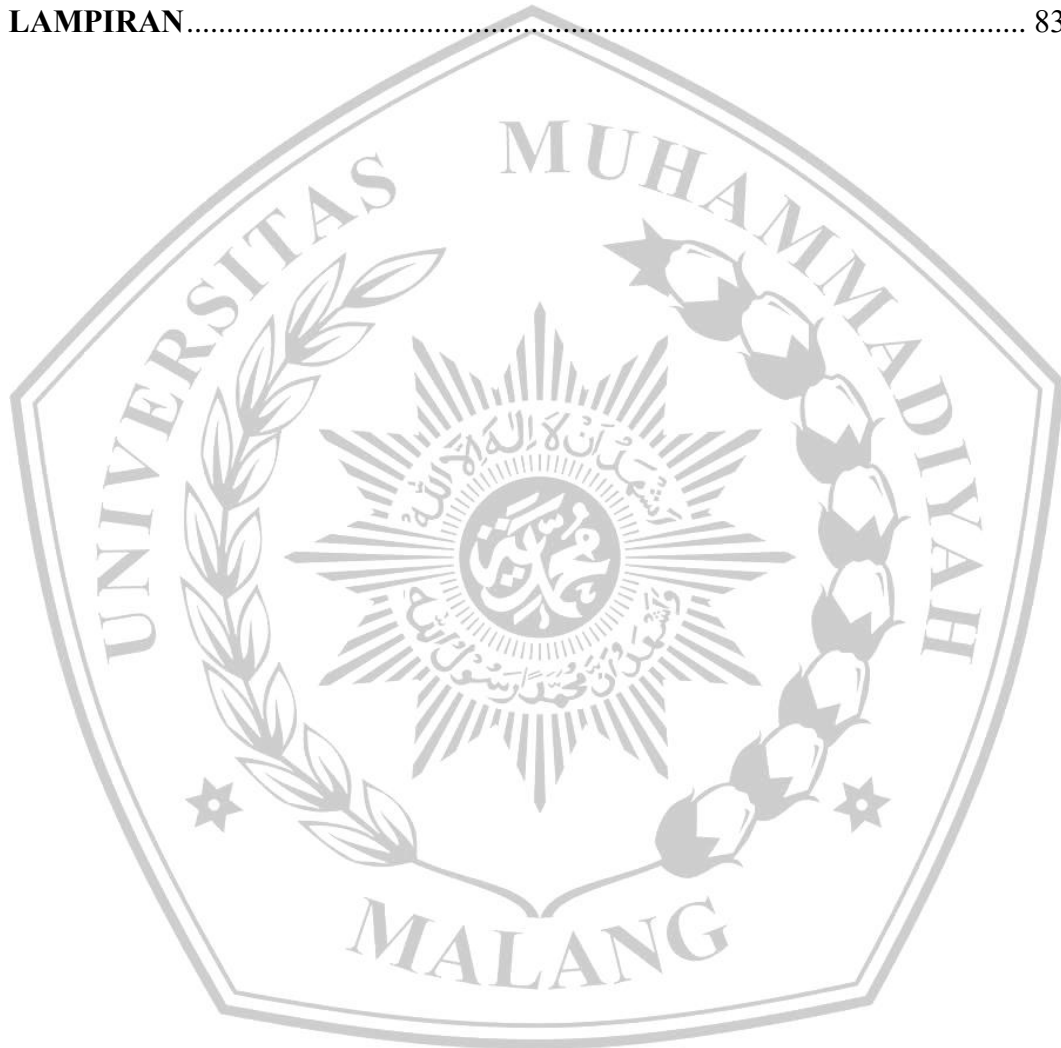
DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN	xviii
BAB I	1
LATAR BELAKANG PROYEK	1
1.1. Pengantar	1
1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	1
1.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	1
1.1.3. Daftar Singkatan	1
1.2. Development Project Proposal	2
1.2.1. Need, Objective, and Product	2
1.2.2. Product Characteristics	3
1.3. Business Analysis	4
1.4. Product Development Planning	6
1.4.1. Development Effort	6
1.5. <i>Cost Estimate</i>	10
1.6. Daftar <i>Deliverables</i> , Spesifikasi, dan Jadwalnya	10
1.7. Cluster Plan	11
1.8. Conclusion	11
BAB II	13
SPESIFIKASI	13
2.1 Pengantar	13
2.1.1 Ringkasan Dokumen	13

2.1.2	Tujuan Penulisan dan Aplikasi atau Kegunaan Dokumen.....	13
2.2	Spesifikasi.....	14
2.2.1	Definisi, Fungsi dan Spesifikasi	14
2.3	Desain	18
2.3.1	Interaksi Pemakaian	18
2.3.2	Spesifikasi Fungsi dan Performansi Fungsi.....	21
2.4	Spesifikasi Produk.....	22
2.4.1	Spesifikasi Fisik dan Lingkungan.....	23
2.4.2	Spesifikasi Standarisasi	23
2.4.3	Spesifikasi Keandalan (<i>Reliability</i>) dan Perawatan (<i>Maintainability</i>)	24
2.5	Verifikasi.....	24
2.5.1	Prosedur Pengujian.....	24
2.5.2	Analisis Toleransi	25
2.5.3	Pengujian Keandalan.....	26
2.6	Biaya dan Jadwal.....	26
2.6.1	Analisis Biaya	26
2.6.2	Jadwal Kegiatan.....	27
BAB III	.....	28
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM	.....	28
3.1	Perancangan Sistem	28
3.1.1	Penjabaran Level Sistem	28
3.1.2	Sistem Level 0	28
3.1.3	Sistem Level 1.....	29
3.2	Pendahuluan Metode	30
3.2.1	Metode Ketinggian Air	30
3.2.2	Metode Prediksi Banjir.....	30
3.2.3	Perbandingan Data Prediksi dan Data Real.....	31
3.3	Desain Sistem	32
3.4	Desain Hardware	34
3.4.1	<i>Design Schematic</i>	34
3.4.2	<i>Design Printed Circuit Board (PCB)</i>	35
3.4.3	Adaptor 5V 3A.....	35
3.4.4	ESP32 Devkit V1	36

3.4.5	Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	37
3.4.6	Sensor Hujan	38
3.4.7	Sensor AM2315.....	40
3.5	Desain Software	41
3.5.1	Dashboard.....	43
3.5.2	<i>Input Dataset</i>	44
3.5.3	<i>Processing</i>	44
3.5.4	<i>Output</i>	45
BAB IV	.....	46
IMPLEMENTASI	.....	46
4.1	Mechanical	46
4.2	Hardware.....	47
4.3	Software.....	49
4.4	Variabel Input.....	50
4.5	Pengolahan Data.....	51
4.5.1	Data Real.....	53
4.5.2	Metode RBF (<i>Radian Basis Function</i>).....	54
4.5.3	Metode SVR (<i>Support Vector Regression</i>)	54
4.5.4	Metode LSTM (<i>Long Short Term Memory</i>).....	56
4.6	Database	57
4.7	Web Interface.....	57
BAB V	.....	58
PENGUJIAN	.....	58
5.1	Pengujian Subsistem Perangkat Keras	58
5.1.1	Sensor AM2315.....	58
5.1.2	Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	59
5.1.3	Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	61
5.2	Pengujian Subsistem Perangkat Lunak	62
5.2.1	Pengujian Prediksi Menggunakan <i>Machine Learning</i>	62
5.2.2	Pengujian Model	67
5.2.3	Perbandingan Model.....	71
5.2.4	Pengujian Aplikasi	72
5.3	Pengujian Sistem Terintegrasi.....	78
5.3.1	Lingkup Pengujian.....	78

5.3.2	Konfigurasi Pengujian.....	78
5.3.3	Syarat Pengujian.....	79
5.3.4	Prosedur Pengujian.....	79
5.3.5	Hasil Pengujian.....	79
5.4	Kesimpulan.....	81
5.5	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		83

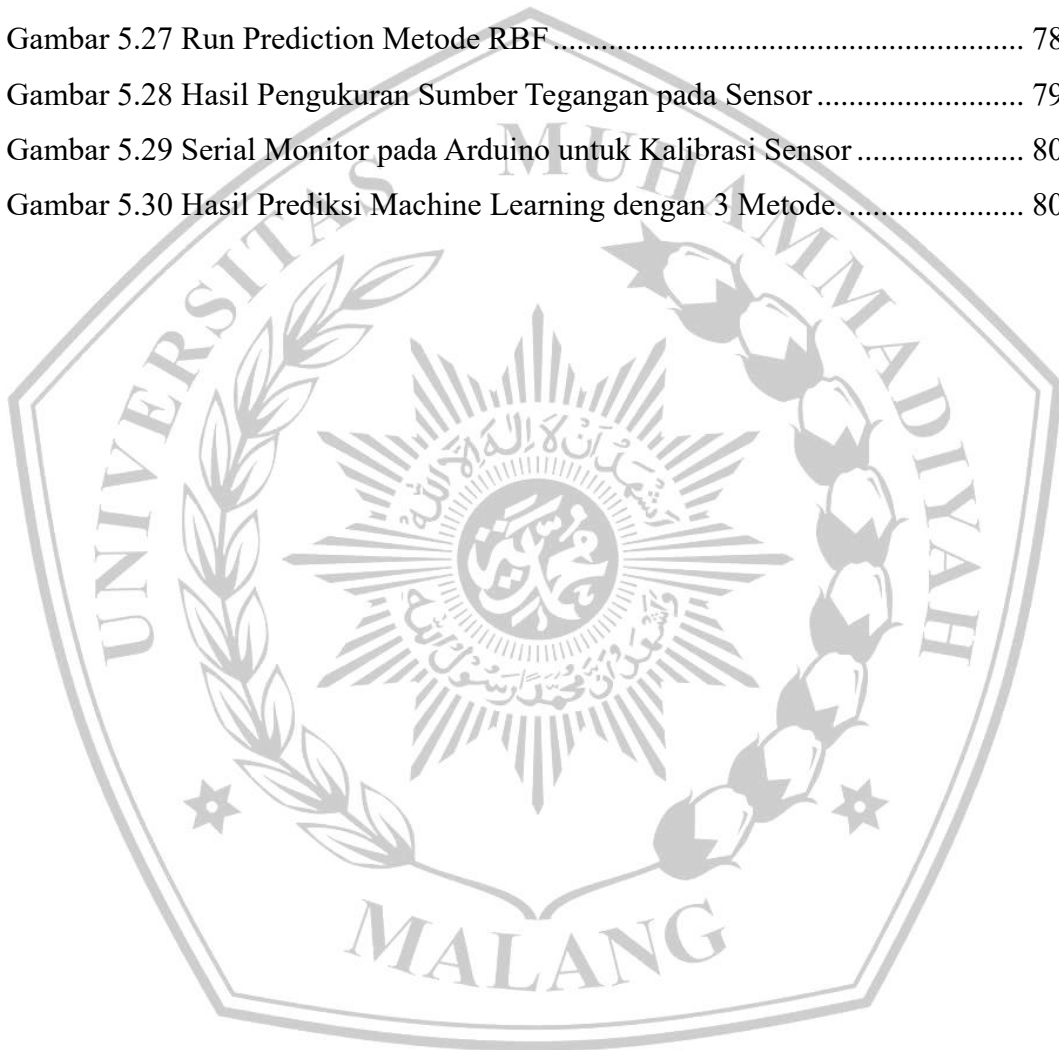


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ide Diagram Sistem Prediksi Banjir Menggunakan Sensor	17
Gambar 2.2 Diagram Desain Sistem Prediksi Banjir	19
Gambar 2.3 Blok Diagram Prototype	21
Gambar 3.1 Data Flow Diagram Sistem Level 0	28
Gambar 3.2 Data Flow Diagram Sistem Level 1	29
Gambar 3.3 Blok Diagram Perbandingan Data Real dan Data Prediksi.....	31
Gambar 3.4 Desain Sistem Keseluruhan.....	32
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Sistem	33
Gambar 3.6 Schematic Hardware	34
Gambar 3.7 Printed Circuit Board Hardware.....	35
Gambar 3.8 Adaptor 5V 3A	35
Gambar 3.9 ESP32 Devkit V1 Board	36
Gambar 3.10 Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	37
Gambar 3.11 Sensor Hujan	38
Gambar 3.12 Sensor AM2315.....	40
Gambar 3.13 Flowchart Program Microcontroller System.....	42
Gambar 3.14 Use Case Program Website	43
Gambar 3.15 UI Dashboard Flood Detection System.....	43
Gambar 3.16 Input Dataset	44
Gambar 3.17 User Interface Processing Data	44
Gambar 3.18 Website Interface.....	45
Gambar 4.1 Design 3D Tiang.....	46
Gambar 4.2 Tampilan Alat Pendeteksi.....	46
Gambar 4.3 Schematic Design Hardware	47
Gambar 4.4 <i>PCB Design Hardware</i>	47
Gambar 4.5 <i>PCB Design 3D Hardware</i>	48
Gambar 4.6 Penerapan Hardware	48
Gambar 4.7 Sign In Admin pada Website	49
Gambar 4.8 Halaman Website Utama	49
Gambar 4.9 Dashboard Admin.....	50
Gambar 4.10 Variabel Input	50

Gambar 4.11 Diagram Blok Pengolahan Data	51
Gambar 4.12 Data Real dan Data Prediction	52
Gambar 4.13 Implementasi Model.....	53
Gambar 4.14 Grafis Data Real	53
Gambar 4.15 Structure Radian Basis Function Model.....	54
Gambar 4.16 Grafis Data Prediction Metode RBF	54
Gambar 4.17 Structure Support Vector Regression Model.....	55
Gambar 4.18 Grafis Data Predictions Metode SVR	55
Gambar 4.19 Structure Long Short Term Memory Model.....	56
Gambar 4.20 Grafis Data Predictions Metode LSTM.....	56
Gambar 4.21 Database MySql	57
Gambar 4.22 Web Interface	57
Gambar 5.1 Hasil Prediksi LSTM saat Kondisi Aman	64
Gambar 5.2 Hasil Prediksi RBF saat Kondisi Aman	64
Gambar 5.3 Hasil Prediksi SVR saat Kondisi Aman	64
Gambar 5.4 Hasil Prediksi LSTM saat Kondisi Waspada	65
Gambar 5.5 Hasil Prediksi SVR saat Kondisi Waspada	65
Gambar 5.6 Hasil Prediksi RBF saat Kondisi Waspada.....	65
Gambar 5.7 Hasil Prediksi LSTM saat Kondisi Bahaya.....	66
Gambar 5.8 Hasil Prediksi SVR saat Kondisi Bahaya.....	66
Gambar 5.9 Hasil Prediksi RBF saat Kondisi Bahaya.....	66
Gambar 5.10 Hasil Prediksi Model LSTM	67
Gambar 5.11 Hasil Prediksi Model SVR	68
Gambar 5.12 Hasil Prediksi Model RBF	70
Gambar 5.13 Data Sensor di Sungai Sengkaling	72
Gambar 5.14 Penerapan Metode dalam Pengambilan Data (a) LSTM, (b) SVR, (c) RBF	73
Gambar 5.15 Pengujian Metode (a) LSTM, (b) SVR, (c) RBF	74
Gambar 5.16 Training Metode (a) LSTM, (b) SVR, (c) RBF	75
Gambar 5.17 Performa Nilai Error (a) MAE, (b) MSE, (c) RMSE.....	75
Gambar 5.18 Metric MAE, MSE, RMSE untuk metode LSTM.....	76
Gambar 5.19 Metric MAE, MSE, RMSE untuk metode SVR	76

Gambar 5.20 Metric MAE, MSE, RMSE untuk metode RBF.....	76
Gambar 5.21 Metric Percentage Prediction untuk Metode LSTM	76
Gambar 5.22 Metric Percentage Prediction untuk Metode SVR	76
Gambar 5.23 Metric Percentage Prediction untuk Metode RBF	77
Gambar 5.24 User Interface dari Performa Akurasi Metode LSTM, SVR, RBF .	77
Gambar 5.25 Run Prediction Metode LSTM.....	77
Gambar 5.26 Run Prediction Metode SVR.....	78
Gambar 5.27 Run Prediction Metode RBF	78
Gambar 5.28 Hasil Pengukuran Sumber Tegangan pada Sensor	79
Gambar 5.29 Serial Monitor pada Arduino untuk Kalibrasi Sensor	80
Gambar 5.30 Hasil Prediksi Machine Learning dengan 3 Metode.....	80



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Daftar Singkatan.....	2
Tabel 1. 2 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk.....	8
Tabel 1. 3 Cost Estimate dan Pengeluaran	10
Tabel 1. 4 <i>Deliverable</i> , Spesifikasi, dan Jadwal Proyek Penelitian	10
Tabel 2. 1 Daftar Standar Deteksi Banjir	14
Tabel 2. 2 Ambang Batas Ketinggian Air Sungai Sengkaling	16
Tabel 2. 3 Komponen yang Digunakan.....	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi Peforma Produk	23
Tabel 2. 5 Analisis Biaya.....	27
Tabel 2. 6 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk.....	27
Tabel 3. 1 Spesifikasi Sensor Ultrasonic JSN-SR04.....	38
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sensor Hujan.....	38
Tabel 3. 3 Spesifikasi Sensor AM2315	40
Tabel 5. 1 Lingkup Pengujian Sensor AM2315	58
Tabel 5. 2 Konfigurasi Pengujian Sensor AM2315.....	58
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Sensor AM2315	59
Tabel 5. 4 Lingkup Pengujian Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	60
Tabel 5. 5 Konfigurasi Pengujian Sensor Ultrasonic JSN-SR04T	60
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic JSN-SR04T.....	60
Tabel 5. 7 Lingkup Pengujian Sensor Hujan.....	61
Tabel 5. 8 Konfigurasi Pengujian untuk sensor hujan.....	61
Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Sensor Hujan.....	62
Tabel 5. 10 Perbedaan Kategori Masing-Masing Metode.....	72

CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN

VERSI (C100)	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
1	15 November 2023	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	n.a

VERSI (C200)	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
1	30 November 2023	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	Definisi level bahaya banjir
2	4 Januari 2024	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	Penjelasan Keterangan Gambar

VERSI (C300)	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
1	3 Januari 2024	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	Blok diagram
2	4 Januari 2024	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	Diagram alir ditambahkan blok <i>decision</i> ,urut tabel

VERSI (C400)	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
1	26 April 2024	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	n.a

VERSI (C500)	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
1	15 Juni 2024	Tim Capstone (Naufal, Risky, Hasrul)	n.a

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Wicaksono and L. M. Silalahi, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic,” vol. 11, no. 2, p. 93, 2020.
- [2] P. R. Adinda and T. Komputer, “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU AIR SEBAGAI ALAT PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK.”
- [3] M. bahrul Ulum, “SISTEM MONITORING CUACA DAN PERINGATAN BANJIR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI MIT APP INVENTOR,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 3, Aug. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3088.
- [4] A. Khumaidi, R. Raafi, I. Permana Solihin, and J. Rs Fatmawati, “Pengujian Algoritma Long Short Term Memory untuk Prediksi Kualitas Udara dan Suhu Kota Bandung,” *Jurnal Telematika*, vol. 15, no. 1.
- [5] V. Vapnik and S. E. Golowich, “Support Vector Method for Function Approximation, Regression Estimation, and Signal Processing.”
- [6] A. Faruq, S. S. Abdullah, A. Marto, M. A. A. Bakar, S. F. M. Hussein, and C. M. C. Razali, “The use of radial basis function and non-linear autoregressive exogenous neural networks to forecast multi-step ahead of time flood water level,” *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, Mar. 2019, doi: 10.26555/ijain.v5i1.280.
- [7] S. H. Elsafi, “Artificial Neural Networks (ANNs) for flood forecasting at Dongola Station in the River Nile, Sudan,” *Alexandria Engineering Journal*, vol. 53, no. 3. Elsevier B.V., pp. 655–662, 2014. doi: 10.1016/j.aej.2014.06.010.
- [8] A. S. Rahman and A. Rahman, “Application of principal component analysis and cluster analysis in regional flood frequency analysis: A case study in new South Wales, Australia,” *Water (Switzerland)*, vol. 12, no. 3, pp. 1–26, Mar. 2020, doi: 10.3390/w12030781.
- [9] S. K. Jain *et al.*, “A Brief review of flood forecasting techniques and their applications,” *International Journal of River Basin Management*, vol. 16, no. 3, pp. 329–344, Jul. 2018, doi: 10.1080/15715124.2017.1411920.
- [10] T. Lattifia, P. Wira Buana, N. Kadek, and D. Rusjyanthi, “Model Prediksi Cuaca Menggunakan Metode LSTM,” 2022.
- [11] H. Yasin, A. Prahutama, and T. W. Utami, “PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR REGRESSION DENGAN ALGORITMA GRID SEARCH,” *MEDIA STATISTIKA*, vol. 7, no. 1, Jun. 2014, doi: 10.14710/medstat.7.1.29-35.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : - Naufal Labib Althof
- Rizky Fauzan Falaahi
- Hasyrul Hanif

NIM : - 202010130311109
- 202010130311047
- 202010130311002

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Prediksi Banjir Berbasis *Internet of Things*

.....

.....

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	6 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	9 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	3 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	2 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	12 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Amrul Faruq, S.T., M.Eng., Ph.D.)

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Nur Kasan, M.T.)

Naufal Labib Althof_rev1_naspub

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to University of Muhammadiyah
Malang
Student Paper

12%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

Naufal Labib Althof_rev2._bab1

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

eprints.umm.ac.id

Internet Source

9%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

Naufal Labib Althof_rev1_bab2

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.ittelkom-pwt.ac.id

Internet Source

2%

2

123dok.com

Internet Source

2%

3

id.scribd.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

Naufal Labib Althof_rev1_bab3

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.ittelkom-pwt.ac.id

Internet Source

5%

2

media.neliti.com

Internet Source

2%

3

[Submitted to Institut Teknologi Kalimantan](#)

Student Paper

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

Naufal Labib Althof_rev1_bab4

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

doaj.org

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

Naufal Labib Althof_rev1_bab5

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.sciencegate.app

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On