

**PERANGKAT CERDAS DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR CURAH HUJAN
DENGAN METODE *FORECASTING***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
ARMA RAHMAWATI
062040352226**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

TUGAS AKHIR

PERANGKAT CERDAS DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR CURAH HUJAN DENGAN METODE *FORECASTING*



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Telekomunikasi Politeknik Negeri sriwijaya**

OLEH :

Nama	: Arma Rahmawati (062040352226)
Pembimbing I	: Ir. Suroso, M.T
Pembimbing II	: Nasron, S.T., M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

**PERANGKAT CERDAS DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR CURAH HUJAN
DENGAN METODE *FORECASTING***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**Arma Rahmawati
062040352226**

Menyetujui,

**Palembang, September 2024
Pembimbing II**

Pembimbing I

**Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003**

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Nasron, S.T., M.T.
NIP. 196909291993031004**

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Arma Rahmawati
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Karang Waru, 24 Januari 2023
Alamat	: Karang Waru
NIM	: 062040352226
Program Studi	: Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan	: Perangkat Cerdas Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Curah Hujan Dengan Metode <i>Forecasting</i> .

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun ditunjuk setelah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi / Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan ke dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2024

Yang Menyatakan



Pembimbing I

Ir. Suroso, M.T.

Pembimbing II

H. Nasron, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arma Rahmawati

NIM : 062040352226

Judul : **Perangkat Cerdas Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Curah Hujan dengan Metode forecasting**

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil Penjiplakan/Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan plagiat dalam laporan Tugas Akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2024
Penulis,



Arma Rahmawati
NIM.062040352226

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(QS. Al – Insyirah: 5 – 6)*

*“Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan”
(Hellen Keller)*

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT, penuh rasa syukur dan rasa rendah hati atas segala rahmat, petunjuk, dan karunia-Nya yang tak terhingga.
2. Aba dan Umak, kedua orangtua yang sangat kusayangi dan menjadi pilar dukungan dalam hidupku. Terima kasih atas doa, cinta, bantuan dan semangat yang selalu kalian berikan.
3. Elva, Najwa, Arpan adik-adikku tersayang, terima kasih atas dukungan dan kehadirannya.
4. Bapak Suroso dan Bapak Nasron sebagai dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan dan arahan penuh dalam menuntun perjalanan tugas akhir ini.
5. Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya” serta teman-teman seperjuangan angkatan 2020 dan kelas 8TEB.
6. Teman-teman dari #asak galak kito pacak, yang telah sama-sama berjuang dari semester 1. Terima kasih atas semua kerjasama, kenangan sedih, susah, dan senangnya.
7. Partnerku M Edo Krisyanto, S.M. yang selalu setia menemani dalam berjuang sehingga laporan akhir ini bisa selesai
8. Diri sendiri karena tidak menyerah dan mau berusaha hingga tuntas. *You’ve done great, Ma. Thank you for believing in yourself.* Ternyata tugas akhir akan selesai jika dikerjakan.

ABSTRAK

PERANGKAT CERDAS DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR CURAH HUJAN DENGAN METODE FORECASTING

ARMA RAHMAWATI

062040352226

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Banjir adalah bencana alam yang paling sering melanda Indonesia Sumatera Selatan adalah salah satu daerah yang mengalami banjir berulang dari tahun 2023 hingga 2024. Pengawasan terhadap ketinggian air di suatu titik sering kali kurang dilakukan, sehingga saat curah hujan tinggi, air sering meluap dan menyebabkan banjir. Debit air yang tidak terkontrol akibat curah hujan yang besar dapat menyebabkan banjir dan berdampak pada masyarakat setempat karena kurangnya informasi. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi machine learning dapat digunakan sebagai alat pendeteksi dan peringatan dini banjir. Algoritma SVR (*Support Vector Regression*) adalah salah satu contohnya. Penelitian ini mengklasifikasikan status banjir menjadi tiga kategori: “Aman, Waspada, dan Bahaya.” Model prediksi status banjir dibangun menggunakan SVR (*Support Vector Regression*) yang terintegrasi dengan perangkat deteksi banjir yang terdiri dari Arduino Uno, NodeMCU, serta dua sensor, yaitu sensor ultrasonik dan sensor curah hujan. yang dipasang di atas 1 meter dari permukaan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat mendeteksi status banjir berdasarkan ketinggian air. Saat jarak antara permukaan air dan sensor adalah 80-100 cm dan curah hujan 0-20 mm, statusnya adalah aman, jika jarak air 50-80 cm dan curah hujan 21-30 mm, statusnya waspada, sedangkan jika jarak air 0-50 cm dan curah hujan 31-100 mm, statusnya bahaya. Status banjir yang terdeteksi oleh alat ini kemudian akan dikirimkan melalui aplikasi Telegram sebagai notifikasi untuk memudahkan pemantauan banjir secara efektif.

Kata Kunci : Banjir, *Support Vector Regression*, Prediksi, Iot

ABSTRACT

SMART FLOOD DETECTION DEVICE USING ULTRASONIC SENSOR AND RAINFALL SENSOR WITH FORECASTING METHOD

ARMA RAHMAWATI

062040352226

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

**STUDY PROGRAM OF APPLIED TELECOMMUNICATION
ENGINEERING**

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Flooding is a natural disaster that most often affects Indonesia. South Sumatra is one of the areas that experienced recurrent flooding from 2023 to 2024. Monitoring of water levels at a point is often lacking, so that during high rainfall, water often overflows and causes flooding. Uncontrolled water discharge due to heavy rainfall can cause flooding and impact the local community due to lack of information. To solve this problem, machine learning technology can be used as a flood detection and early warning tool. The SVR (Support Vector Regression) algorithm is one example. This research classifies flood status into three categories: "Safe, Alert, and Danger." The flood status prediction model is built using SVR (Support Vector Regression) integrated with a flood detection device consisting of Arduino Uno, NodeMCU, and two sensors, namely an ultrasonic sensor and a rainfall sensor, which are installed above 1 metre from the ground. The test results show that this device can detect flood status based on the water level. When the distance between the water surface and the sensor is 80-100 cm and the rainfall is 0-20 mm, the status is safe, if the water distance is 50-80 cm and the rainfall is 21-30 mm, the status is alert, while if the water distance is 0-50 cm and the rainfall is 31-100 mm, the status is dangerous. The flood status detected by this tool will then be sent via the Telegram application as a notification to facilitate effective flood monitoring.

Keywords: Flood, *Support Vector Regression*, Prediction, Iot

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat serta kasih sayang-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi. Adapun Tugas Akhir ini membahas mengenai “Perangkat Cerdas Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Curah Hujan Dengan Metode *Forecasting*”

Melalui halaman ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah terlibat dan memberikan dukungan, motivasi, saran, serta membimbing penulis hingga akhir pengerjaan Laporan Tugas Akhir nanti terselesaikan. Untuk itu dengan ketulusan hati dan kesempatan kali ini penulis akan menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Susoro, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak H. Nasron, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

Tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua, saudara, serta adik-adikku tercinta yang selalu memberikan bantuan baik secara materi maupun moral dan doa tiada henti.
3. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi yang sudah memberikan saran dan masukan selama penulisan dan pengerjaan yang

berkaitan dengan Tugas Akhir.

7. Rahmi Dian Safitri, Valentina Febriyanti, Dewi Mariyani Putri selaku teman-teman yang selalu ada dan memberikan dukungan penulis.
8. Sahabatku Destri Yuna Rizkia (Tibo) yang saling mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah
9. M Edo Krisyanto, S.M. yang telah memberikan semangat, doa motivasi dan menemani setiap proses dalam pembuatan Laporan Akhir ini
10. *Last but no least*, kepada diri saya sendiri terima kasih banyak telah berjuang sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun, saya bangga pada diri saya sendiri bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan penuh lika-liku kehidupan yang dijalani

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan seran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II PEMBAHASAN	6
2.1 Banjir	6
2.2 Sistem Deteksi Banjir	7
2.3 Sensor	8
2.3.1 Sensor Ultrasonik	8
2.3.2 Sensor Curah Hujan	10

2.4 Powerbank	11
2.5 Modem	13
2.6 Mikrokontroler	15
2.6.1 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	19
2.7 Pycharm	19
2.8 Bahasa Pemrograman Python	19
2.9 Aplikasi	20
2.9.1 Pengertian Aplikasi	20
2.9.2 Aplikasi Telegram	20
2.10 Algoritma <i>Support Vector Regression</i> (SVR)	21
2.11 Penelitian Sebelumnya	23
BAB III PEMBAHASAN	30
1.1 Kerangka Penelitian	30
1.2 Perancangan Perangkat	31
1.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
1.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32
1.3 Prinsip Kerja Alat	36
1.4 Proses Pengolahan Data	37
1.5 Pengujian Sistem Kinerja	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	39
4.2 Hasil Akuisi Dataset	40
4.3 Hasil Proses Pre-Processing Data	41
4.4 Pembangunan Model Algoritma SVR	42
4.5 Mengevaluasi Model Algoritma SVR	43
4.6 Hasil Uji Coba Menggunakan Alat	45
4.7 Hasil Pengujian Alat Dengan Integrasi Aplikasi Telegram	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA	 53
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sensor Ultrasonik	9
Gambar 2.2	Sensor Curah Hujan	11
Gambar 2.3	Powerbank	12
Gambar 2.4	Modem	13
Gambar 2.5	Struktur Mikrokontroler	15
Gambar 2.6	Mikrokontroler NodeMCU	18
Gambar 2.7	Pycharm	19
Gambar 2.8	Python	20
Gambar 2.9	Aplikasi	20
Gambar 2.10	Aplikasi Telegram	21
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian	30
Gambar 3.2	Tahap Penelitian	32
Gambar 3.3	Skematik Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	33
Gambar 3.4	Blok Diagram Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	35
Gambar 3.5	Flowchart Kerja Alat	36
Gambar 3.6	Flowchart Proses Pengolahan Data	37
Gambar 4.1	(a) Tampak Dalam (b) Tampak Belakang	38
Gambar 4.2	Tampak Depan	40
Gambar 4.3	Grafik Jarak Air Prediksi SVR	43
Gambar 4.4	Grafik Curah Hujan Prediksi SVR	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Sebelumnya	23
Tabel 4.1	Hasil Uji Coba Menggunakan Alat Pendeteksi Banjir	45
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Integrasi Alat dan Aplikasi Telegram	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Daftar Riwayat Hidup

Lampiran B

From 16 – Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir

From 17 – Lembar Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran C

From 18 – Rekomendasi Ujian Tugas Akhir

Lampiran D

From 23 – Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir

Lampiran E

Submitted Jurnal

Letter Of Acceptance

Makalah Jurnal

Lampiran F

Coding