

**SKRIPSI**

**SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN  
JARINGAN SARAF TIRUAN (*BACKPROPAGATION*) DI  
WILAYAH KECAMATAN NUSAWUNGU MENGGUNAKAN  
*SENSOR LOAD CELL***

***RAINFALL PREDICTION SYSTEM USING ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORK (BACKPROPAGATION) IN NUSAWUNGU  
DISTRICT USING LOAD CELL SENSORS***



Disusun oleh

**CATUR RINIX RAGIL SAPUTRI**

**18107004**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN  
JARINGAN SARAF TIRUAN (*BACKPROPAGATION*) DI  
WILAYAH KECAMATAN NUSAWUNGU MENGGUNAKAN  
*SENSOR LOAD CELL***

***RAINFALL PREDICTION SYSTEM USING ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORK (BACKPROPAGATION) IN NUSAWUNGU  
DISTRICT USING LOAD CELL SENSORS***

**Proposal Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2022**

Disusun oleh  
**CATUR RINIX RAGIL SAPUTRI  
18107004**

**DOSEN PEMBIMBING  
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
Gunawan Wibisono, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2022**

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

**SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF  
TIRUAN (*BACKPROPAGATION*) DI WILAYAH KECAMATAN NUSAWUNGU  
MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL***

***RAINFALL PREDICTION SYSTEM USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK  
(BACKPROPAGATION) IN NUSAWUNGU DISTRICT USING LOAD CELL SENSORS***

Disusun oleh  
CATUR RINIX RAGIL SAPUTRI  
18107004

Telah dipertanggungjawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 22 Agustus 2022

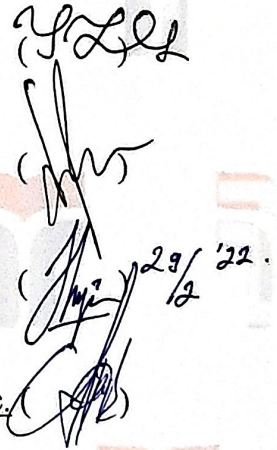
### Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

Pembimbing Pendamping : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

Penguji 1 : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617068801

Penguji 2 : Dr. Eng. Anjar Taufik Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
NIDN. 0627088903

  
29/8 '22

### Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **CATUR RINIX RAGIL SAPUTRI**, menyatakan bahwa dengan judul "**SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN (*BACKPROPAGATION*) DI WILAYAH KECAMATAN NUSAWUNGU MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 8 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Catur Rinix Ragil Saputri)

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| SKRIPSI.....  | 1    |
| SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN ( <i>BACKPROPAGATION</i> ) DI WILAYAH KECAMATAN NUSAWUNGU MENGGUNAKAN SENSOR <i>LOAD CELL</i> ..... | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....   | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....   | iv   |
| PRAKATA .....   | v    |
| ABSTRAK .....   | vii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....   | viii |
| DAFTAR ISI.....   | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xi   |
| DAFTAR TABEL .....  | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....   | 1    |
| 1.1    LATAR BELAKANG .....   | 1    |
| 1.2    RUMUSAN MASALAH.....   | 2    |
| 1.3    BATASAN MASALAH .....  | 2    |
| 1.4    TUJUAN.....  | 3    |
| 1.5    MANFAAT .....  | 3    |
| 1.6    SISTEMATIKA PENYAJIAN.....   | 3    |
| BAB 2 DASAR TEORI.....  | 4    |
| 2.1    KAJIAN PUSTAKA .....   | 4    |
| 2.2    DASAR TEORI .....  | 6    |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....  | 31   |
| 3.1    ALAT YANG DIGUNAKAN.....   | 31   |
| 3.2    ALUR PENELITIAN.....   | 32   |
| 3.3    PERANCANGAN SISTEM .....   | 33   |
| 3.4    METODE PENGUJIAN.....  | 37   |
| 3.5    METODE PENGOLAHAN DATA .....   | 37   |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....   | 39   |
| 4.1    PENGAMBILAN DATA CURAH HUJAN.....  | 39   |
| 4.2    NORMALISASI DATA .....   | 44   |

|              |                          |                 |              |               |    |
|--------------|--------------------------|-----------------|--------------|---------------|----|
| <b>4.3</b>   | <b>PEMBELAJARAN</b>      | <b>JARINGAN</b> | <b>SARAF</b> | <b>TIRUAN</b> |    |
|              | <i>(BACKPROPAGATION)</i> |                 |              |               | 48 |
| <b>4.4</b>   | <b>PENGUJIAN</b>         | <b>JARINGAN</b> | <b>SARAF</b> | <b>TIRUAN</b> |    |
|              | <i>(BACKPROPAGATION)</i> |                 |              |               | 51 |
| <b>BAB 5</b> | <b>PENUTUP</b>           |                 |              |               | 52 |
| <b>5.1</b>   | <b>KESIMPULAN</b>        |                 |              |               | 52 |
| <b>5.2</b>   | <b>SARAN</b>             |                 |              |               | 52 |
|              | <b>DAFTAR PUSTAKA</b>    |                 |              |               | 53 |
|              | <b>LAMPIRAN</b>          |                 |              |               | 56 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Penakar Hujan Tipe Ombrometer Observatorium (OBS).....  | 9  |
| Gambar 2.2 Penakar Hujan Hellman .....   | 10 |
| Gambar 2.3 Penakar Hujan Tipping Bucket .....  | 11 |
| Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan .....  | 14 |
| Gambar 2.5 Jaringan Lapisan Tunggal (Single Layer Net) .....   | 14 |
| Gambar 2.6 Jaringan Banyak Lapisan (Multilayer).....   | 15 |
| Gambar 2.7 Fungsi Aktivasi Jaringan Saraf Tiruan.....  | 16 |
| Gambar 2.8 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner .....   | 17 |
| Gambar 2.9 Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar.....  | 17 |
| Gambar 2.10 Arsitektur Backpropagation .....   | 18 |
| Gambar 2.11 Desktop Matlab .....   | 22 |
| Gambar 2.12 Tampilan Sketsa atau Sketch Arduino .....  | 24 |
| Gambar 2.13 Mikrokontroler (Atmega328).....  | 25 |
| Gambar 2.14 Rangkaian Jembatan Wheatstone.....   | 26 |
| Gambar 2.15 Sensor Load Cell .....   | 27 |
| Gambar 2.16 Modul HX711 .....  | 28 |
| Gambar 2.17 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 .....  | 29 |
| Gambar 2.18 Real Time Clock (RTC).....   | 30 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Alur Penelitian.....   | 32 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem Pada Hardware .....   | 33 |
| Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Sistem Pada Software .....   | 35 |
| Gambar 3.4 Skematik Sistem.....  | 36 |
| Gambar 4.1 Implementasi Perangkat Keras (Hardware) .....   | 39 |
| Gambar 4.2 Tampilan Awal Matlab R2016a .....   | 45 |
| Gambar 4.3 Tampilan Program Mikrokontroler .....   | 40 |
| Gambar 4.4 Data Latih Data Harian Curah Hujan BMKG Periode Bulan April-Mei<br>2021.....  | 46 |
| Gambar 4.5 Data Uji Data Harian Curah Hujan Wilayah Kecamatan Nusawungu<br>Menggunakan Sensor Load Cell Periode Bulan April-Mei 2022 ..... | 47 |
| Gambar 4.6 Hasil Pembelajaran.....   | 49 |
| Gambar 4.7 Grafik Performansi.....   | 49 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.8 Grafik Regression .....   | 50 |
| Gambar 4.9 Grafik Keluaran Jaringan Saraf Tiruan (Backpropagation) dan Target Pembelajaran.....      | 50 |
| Gambar 4.10 Keluaran Jaringan Saraf Tiruan (Backpropagation) dan Target Pengujian atau Prediksi..... | 51 |



## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Liquid Crystal Display (LCD) 16X2.....  | 28 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Load Cell.....   | 40 |
| Tabel 4.2 Perbandingan Data Harian Curah Hujan BMKG dan Sensor Load Cell<br>Periode Bulan April-Mei 2022..... | 42 |
| Tabel 4.3 Data Harian Curah Hujan BMKG Periode Bulan April-Mei 2021.....                                      | 46 |
| Tabel 4.4 Variasi Neuron pada 3 Hidden Layer/Lapisan Tersembunyi .....  | 37 |
| Tabel 4.5 Hasil Pembelajaran Jaringan dengan Variasi Neuron pada 3 Hidden<br>Layer/Lapisan Tersembunyi .....  | 48 |