



UNIVERSITAS NASIONAL

**SISTEM PENGUKUR BEBAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL*
BERBASIS IoT DENGAN MODUL ESP32**

SKRIPSI

TOMI PRAPANGASTA

173112700540007

PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA

2023



NATIONAL UNIVERSITY

**LOAD MEASURING SYSTEM USING IoT BASED *LOAD CELL* WITH
ESP32 MODULE**

THESIS

TOMI PRAPANGASTA

173112700540007

ENGINEERING PHYSICS STUDY PROGRAM

FACULTY OF ENGINEERING AND SCIENCE

NATIONAL UNIVERSITY

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS NASIONAL

**SISTEM PENGUKUR BEBAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS
IoT DENGAN MODUL ESP32**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu

TOMI PRAPANGASTA

173112700540007

PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Tomi Prapangasta

NPM : 173112700540007

Program Studi : Teknik Fisika

Judul Skripsi : SISTEM PENGUKURAN BEBAN MENGGUNAKAN LOAD
CELL BERBASIS IoT DENGAN MODUL ESP32

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Nasional

Dewan Penguji :

Pembimbing 1: Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D

Pembimbing 2: Fitri Rahmah, S.T., M.T.

Penguji 1: Prof. Sunartoto Gunadi, M.Eng.

Penguji 2: Dr. Viktor Vekky R. Repi, S.T., M.T.

Penguji 3: Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si.

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Fisika

Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.

NID. 0108019011

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 24 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



LEMBAR PERSETUJUAN PRA SIDANG/SIDANG TUGAS AKHIR

SISTEM PENGUKUR BEBAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL*
BERBASIS IoT DENGAN MODUL ESP32



Dosen Pembimbing I

Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D

NIDN. 0002056112

Dosen Pembimbing II

Fitri Rahmah, S.T.,M.T.

NIDN. 0318109101

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tomi Prapangasta

NPM : 173112700540007

Program Studi : Teknik Fisika

Fakultas : Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Non eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“SISTEM PENGUKUR BEBAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS IoT DENGAN MODUL ESP32”** Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap memncantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Tomi Prapangasta)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan informasi mempengaruhi dinamika industri. Sistem kendali yang berjalan secara konvensional melakukan perubahan dengan adanya sistem *Internet Of Thing (IoT)*. Penggunaan server pada penyimpanan data memudahkan proses industri untuk mengambil data sebagai rekaman data. Pengawasan proses pengukuran beban yang dilakukan dengan sistem penyimpanan data dapat secara langsung disimpan dengan lokal server dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Sambungan komunikasi sistem menggunakan jaringan internet dan perangkat lunak berbasis pemrograman *database* dan *html*. Sistem pengukur beban menggunakan *load cell* merupakan salah satu variabel pengukuran besaran fisis. Dalam sistem pengukuran beban menggunakan sinyal analog. Pengolahan sinyal pada sensor beban industri yang menggunakan sinyal 4-20mA membutuhkan filter sinyal untuk mengurangi gangguan dari hasil kerja sensor. Hasil pemrosesan sinyal kemudian dapat ditampilkan sebagai nilai ukur. Kevalidan nilai ukur dapat dibandingkan dengan nilai standar pengukuran yang sudah terkalibrasi. Nilai deviasi standar yang didapatkan dari sistem pengukuran beban sebesar 1.7%

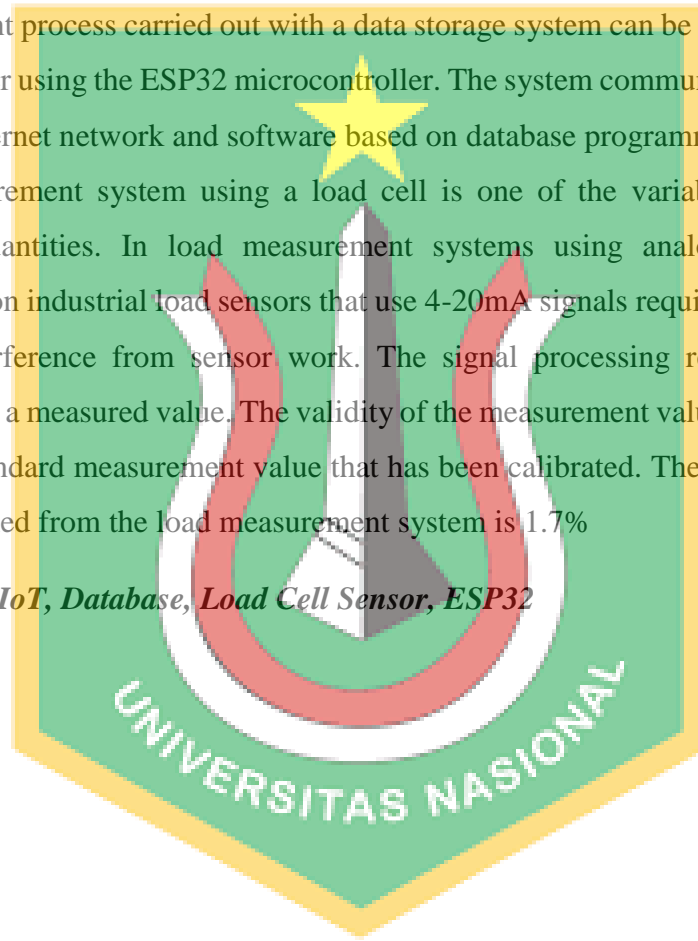
Kata kunci : *IoT, Database, Sensor Beban, ESP32*



ABSTRACT

Developments in technology and information affect the dynamics of the industry. Control systems that run conventionally make changes with the existence of the Internet of Thing (IoT) system. The use of servers in data storage makes it easier for industrial processes to retrieve data as data records. Supervision of the load measurement process carried out with a data storage system can be directly stored with a local server using the ESP32 microcontroller. The system communication connection uses the internet network and software based on database programming and html. The load measurement system using a load cell is one of the variables for measuring physical quantities. In load measurement systems using analog signals. Signal processing on industrial load sensors that use 4-20mA signals requires a signal filter to reduce interference from sensor work. The signal processing results can then be displayed as a measured value. The validity of the measurement value can be compared with the standard measurement value that has been calibrated. The standard deviation value obtained from the load measurement system is 1.7%

Keywords : IoT, Database, Load Cell Sensor, ESP32



KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNYA bagi penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul "SISTEM PENGUKUR BEBAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL* BERBASIS IoT DENGAN MODUL ESP32". Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Tahun Akademik 2022-2023 Universitas Nasional. Proses penyusunan ini tidak lepas dari dorongan, arahan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Nasional Bapak Dr. Drs. El Amry Bermawi Putera, M.A
2. Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional Bapak Novi Azman, S.T., M.T.
3. Wakil Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional Bapak Dr. Viktor Vekky Repi Ronald, S.T., M.T.
4. Ketua Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc
5. Bapak Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D dan Ibu Fitri Rahmah, S.T., M.T sebagai pembimbing yang sangat membantu dan membimbing penuh kesabaran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu dan nasihat yang bermanfaat selama kuliah dan penulisan tugas akhir.
7. Edi Eko Prasetyo, keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir tepat waktu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang membutuhkan penyempurnaan dan perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran membangun dari pembaca demi menyempurnakan laporan ini.

Jakarta, Agustus 2023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Internet Of Thing.....	7
2.3 Mikrokontroller ESP32	8
2.4 Load Cell	9
2.5 Weighing Indicator.....	11
2.6 Modul Konverter Sinyal 4-20mA	13
2.7 My SQL	14
2.8 Web Server	15
2.9 Layar I2C	16

2.10 Kalman Filter	16
2.11 Arduino IDE	17
2.12 Xampp	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Metode Penelitian	19
3.3 Alat Dan Bahan	19
3.4 Tahapan Penelitian	20
3.5 Perancangan Konsep Sistem Pengukuran Beban.....	22
3.5.1 Perancangan Perangkat Lunak	22
3.5.2 Perancangan Perangkat Keras	23
3.6 Pengambilan data dan Pengolahan Data Pengukuran	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Tampilan <i>Web Server</i> Sistem pengukuran beban	27
4.2 Tampilan server dan <i>database</i> Sistem Pengukuran beban	27
4.3 Pengaturan Modul Konverter HW 685	27
4.4 Filter Sinyal	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. ESP32	7
Gambar 2.2. Rangkaian Jembatan Wheatstone	9
Gambar 2.3. Weighing Indicator	10
Gambar 2.4. Modul konverter HW 685	11
Gambar 2.5. My SQL	12
Gambar 2.6. Web Server	13
Gambar 2.7. LCD I2C	14
Gambar 2.8. Arduino IDE	15
Gambar 2.9. Xampp	16
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	18
Gambar 3.2. Diagram blok sistem pengukuran beban	20
Gambar 3.3. Diagram Alir Kalman Filter	20
Gambar 3.4. Diagram blok perangkat keras	21
Gambar 3.5. Pengaturan Modul HW 685	22
Gambar 3.6. Wiring diagram rangkaian sistem pengukuran	23
Gambar 3.7. Panel Sistem IoT	24
Gambar 3.8. Diagram blok pengolahan sinyal	24
Gambar 3.9. Data Penelitian	25
Gambar 4.1. Tampilan <i>Web Server</i>	26
Gambar 4.2. Tampilan <i>database</i>	28

Gambar 4.3. Grafik hasil pengukuran HW685	30
Gambar 4.4. Sinyal masukan	31
Gambar 4.5. Gambar Sinyal stabil	32
Gambar 4.6. Gambar Sinyal tidak stabil	33



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengukuran Modul HW685.....	28
Tabel 2. Hasil perbandingan nilai berat beban Load Cell.....	33
Tabel 3. Data pengukuran Beban.....	34

