

KARYA ILMIAH TERAPAN

SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE **PADA KAPAL BERDASARKAN BERAT KENDARAAAN** **MENGGUNAKAN ESP32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV Pelayaran

SURONO

NIT 07.19.020.1.03

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

KARYA ILMIAH TERAPAN

SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE **PADA KAPAL BERDASARKAN BERAT KENDARAAN** **MENGGUNAKAN ESP32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV Pelayaran

SURONO

NIT 07.19.020.1.03

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL
PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Surono

Nomor Induk Taruna : 07.19.020.1.03

Program Diklat : D4 Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya tulis dengan judul:

***“SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE PADA KAPAL
BERDASARKAN BERAT KENDARAAN
MENGUNAKAN ESP32”***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 17-01-2024



SURONO

NIT: 07.19.020.1.03

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : *SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE*
PADA KAPAL BERDASARKAN BERAT KENDARAAN
MENGUNAKAN ESP32

Nama Taruna : Surono

NIT : 07 19 020 1 03

Program Diklat : D4 Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya, *17 APRIL*.....2024

Menyetujui :

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Edi Kurniawan, SST, MT.
Penata (III/c)
NIP. 198312022019021001



Akhmad Kasan Gufron, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gufron, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

LEMBAR PENGESAHAN

**SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE PADA KAPAL
BERDASARKAN BERAT KENDARAAN
MENGUNAKAN ESP32**

Disusun dan Diajukan oleh :

SURONO

07 19 020 1 03

D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 19 APRIL 2024

Menyetujui :

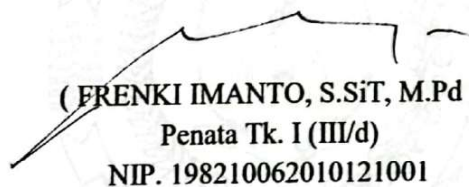
Penguji 1

Penguji 2

Penguji 3



(SONHAJI, ST., MT.)
NIP. 197707132023211004



(FRENKI IMANTO, S.SiT, M.Pd)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198210062010121001



(EDI KURNIAWAN, SST, MT.)
Penata (III/c)
NIP. 198312022019021001

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



(AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

ABSTRAK

SURONO, *Smart Count of Vehicle Loading Prototype* pada Kapal berdasarkan Berat Kendaraan menggunakan ESP32, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Edi Kurniawan, SST, MT. Dan Bapak Akhmad Khasan Gupron, M.Pd.

Dari penelitian ini yaitu mengembangkan *Smart Count of Vehicle Loading Prototype* pada kapal, yang berfokus pada pemantauan dan penghitungan kendaraan yang naik dan turun dari kapal berdasarkan beratnya. Penggunaan mikrokontroler, seperti ESP32, digunakan untuk memungkinkan penghitungan serta untuk mengidentifikasi apakah berat muatan kapal tidak melebihi kapasitas maksimum. Hal ini bertujuan untuk menghindari kelebihan muatan pada kapal yang dapat menyebabkan kecelakaan selama perjalanan atau saat kendaraan naik ke kapal. Untuk mencapai tujuan ini, sensor berat dan sensor jarak akan dipasang di kapal dan dikendalikan oleh mikrokontroler, sehingga data tentang jumlah dan kategori kendaraan yang dimuat dapat dipantau dengan akurat.

Setelah melakukan perancangan dan pengujian alat prototipe ini menjadi salah satu inovasi teknologi baru yang dapat memonitoring berat dan jumlah muatan pada kapal menjadi lebih mudah dan efisien, hal ini ditunjang oleh pembacaan masing-masing sensor dapat bekerja dengan baik dengan rata persentase *error* dibawah 2% , serta jarak maksimal komunikasi antara aplikasi *Blynk IoT* dengan sistem kapal dapat mencapai jangkauan hingga 20 meter.

Kata kunci : *Prototype*, Penghitung kendaraan bermotor, ESP32.

ABSTRACT

SURONO, the Smart Count of Vehicle Loading Prototype on Ships based on Vehicle Weight using ESP32, was developed at Politeknik Pelayaran Surabaya. This project was guided by Mr. Edi Kurniawan, SST, MT, and Mr. Akhmad Khasan Gupron, M.Pd.

The primary focus of this research was to create a Smart Count of Vehicle Loading Prototype for ships, with an emphasis on monitoring and tallying vehicles boarding and disembarking from ships based on their weight. Microcontrollers, such as the ESP32, were utilized for the counting process and to determine if the ship's cargo weight exceeded its maximum capacity. The main objective was to prevent overloading on ships, which could lead to accidents during voyages or while vehicles were being loaded onto the ship. To achieve this goal, weight and distance sensors were installed on the ship and controlled by the microcontroller, allowing for accurate monitoring of the quantity and categories of vehicles being loaded.

After designing and testing this prototype device, it has become a new technological innovation that makes monitoring the weight and quantity of cargo on ships easier and more efficient. This is supported by the fact that each sensor's readings can work well with an average error rate below 2%. Additionally, the maximum communication range between the Blynk IoT application and the ship system can reach up to 20 meters.

Keywords: Prototype, Motorized Vehicle Counter, ESP32.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan dengan judul ***"SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE PADA KAPAL BERDASARKAN BERAT KENDARAAN MENGGUNAKAN ESP32"***.

Karya Ilmiah Terapan ini telah saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan KIT ini. Untuk itu dengan rasa hormat saya menyampaikan terimakasih kepada :

1. Moejiono, M.T M.Mar.E. Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal dan sebagai dosen pembimbing.
3. Bapak Edi Kurniawan, SST, MT. selaku dosen pembimbing.
4. Rekan Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang selalu memberikan motivasi dan masukan.
5. Kedua orang tua serta keluarga saya yang selalu memberikan semangat dan doa.

Terlepas dari semua itu, saya menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, saya menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar saya dapat memperbaiki karya ilmiah ini.

Akhir kata saya berharap semoga KIT Ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

SURABAYA, 25 APRIL 2024



SURONO

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. BATASAN MASALAH	4
D. TUJUAN PENELITIAN	5
E. MANFAAT PENELITIAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	7
B. LANDASAN TEORI	9
1.ESP32.....	9
2.Loadcell.....	13
3.BLYNK IoT	14

4. <i>Buzzer</i>	16
5. <i>LCD Inter Integrated Circuit</i>	18
6. <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	20
7. <i>PROXIMITY</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. PERANCANGAN SISTEM	27
B. PERANCANGAN ALAT	35
C. DESAIN UJI COBA PRODUK	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. HASIL PENGUJIAN	41
1. Pengujian Statis	41
2. Pengujian Dinamis	47
3. Perakitan Komponen	58
4. Pemrograman Software	59
B. ANALISIS DATA	59
BAB V PENUTUP	62
A. SIMPULAN	62
B. SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	13
Gambar 2. 2 Sensor <i>LoadCell</i>	14
Gambar 2. 3 Blynk Iot pada Aplikasi OS	15
Gambar 2. 4 (a) Bentuk <i>Buzzer</i> (b) Simbol <i>Buzzer</i>	17
Gambar 2. 5 LCD 16x2	19
Gambar 2. 6 LED	23
Gambar 2. 7 Sensor <i>Proximity</i>	24
Gambar 2. 8 Cara Kerja Sensor <i>Proximity</i>	26
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perancangan Sistem	28
Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Alat (1)	32
Gambar 3. 3 Flowchart Pengujian Alat (2)	33
Gambar 3. 4 Flowchart Pengujian Alat (3)	34
Gambar 3. 5 Skema Rangkain Sistem Pendeteksi	36
Gambar 3. 6 3D Desain Perancangan Alat Pendeteksi Kendaraan	40
Gambar 4. 1 Pengujian <i>Proximity</i> Sensor untuk Mendeteksi Tangan sebagai <i>Obstacle</i>	42
Gambar 4. 2 Kalibrasi beban <i>LoadCell</i> Sumber : Dokumen Pribadi	43
Gambar 4. 3 Pengujian <i>Buzzer</i> Sumber : Dokumen Pribadi	44
Gambar 4. 4 Tampilan Informasi pada display LCD Sumber : Dokumen Pribadi	45
Gambar 4. 5 (a) Hasil Uji Nyala Lampu LED Hijau pada Sistem (b) Hasil Uji Nyala Lampu LED Merah pada Sistem	46
Gambar 4. 6 Pengujian Mode Masuk <i>Switch Button</i> Sumber : Dokumen Pribadi	47
Gambar 4. 7 Pembacaan Obyek dengan Sensor <i>Proximity</i>	48

Gambar 4. 8 Tampilan Pembacaan Serial Monitor Sensor <i>Proximity</i>	49
Gambar 4. 9 pengujian berat dengan menggunakan <i>loadcell</i>	50
Gambar 4. 10 Tampilan Keseluruhan Sistem Alat Saat Diuji	52
Gambar 4. 11 (a) Pengujian Bongkar Kapal (b) Tampilan LCD Bongkar Kapal..	55
Gambar 4. 12 Hasil Berat Total setelah Bongkar Kapal.....	55
Gambar 4. 13 Tampilan data-data dari jumlah kendaraan dan berat.	57
Gambar 4. 14 Hasil Perakitan Komponen Sistem Kapal	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Korban Kecelakaan Yunicее	3
Tabel 2. 1 <i>Review</i> Jurnal Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Jenis LED	21
Tabel 2. 4 Ukuran Tegangan Maju yang Ada Pada LED	22
Tabel 3. 1 Pin <i>Out</i> dan Pin <i>in</i> Seluruh Sistem.....	36
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pembacaan Sensor <i>Proximity</i>	42
Tabel 4. 2 Hasil Pembacaan Sensor <i>Proximity</i> Dengan Benda.....	48
Tabel 4. 3 Data Uji Coba Sensor <i>LoadCell</i> dengan Timbangan Digital.....	51
Tabel 4. 4 Hasil Uji Coba Alat dengan Memasukkan Kendaraan dari Berbeda Golongan.....	53
Tabel 4. 5 Data Proses Bongkar Muatan pada Kapal.....	56
Tabel 4. 6 Hasil Data Sensor <i>Loadcell</i>	

BAB 1

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada era yang lebih maju sekarang ini banyak dibutuhkan jasa pengangkut barang, kendaraan serta penumpang di dunia pelayaran untuk menuju daerah-daerah atau pulau-pulau kecil yang masih belum bisa dijangkau menggunakan kendaraan darat dan udara. (Istianto Bambang, 2019) Sehingga hanya dapat dijangkau menggunakan kapal laut untuk memudahkan barang muatan sampai ke tempat yang dituju.

Namun disisi lain dari hal tersebut masih banyak ditemukan kecurangan maupun ketidaktaatan para pengguna jasa muatan kendaraan ataupun dari awak kapal sendiri terhadap peraturan yang sudah dibuat dan disahkan agar bisa menggunakan jasa angkutan laut tersebut sehingga yang seharusnya muatan kendaraan itu sudah tidak boleh dinaikkan lagi, namun tetap dipaksakan untuk dinaikkan ke atas kapal sehingga muatan kapal menjadi kelebihan atau tidak sesuai standar yang telah ditentukan. (Setiabudi & Gunawan 2020) dikarenakan hal tersebut, maka sangat diperlukan pencegahan terjadinya suatu kecelakaan seperti tenggelam dan juga kecurangan dalam bekerja maupun disaat proses pengangkutan serta menaikkan muatan ke atas kapal tersebut. Sehingga dalam hal ini memuat suatu perancangan alat yang sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya kecelakaan disaat proses bekerja. (Iqromi Nugra Hendi, 2019) sehingga bisa menjadikan terciptanya proses berlayar yang aman dan selamat sampai tujuan.

Sebagai referensi, terdapat data yang menjadi tolak ukur bahwa kelebihan muatan dapat menyebabkan tenggelamnya kapal dengan didukung cuaca yang buruk saat pelayaran. (Investigasi, Pelayaran & Yunicce 2021) pada tanggal 29 Juni 2021 pukul 17.29 WIB, Kapal Yunicce sedang dalam perjalanan menuju Pelabuhan Gilimanuk dengan membawa 41 penumpang dan 25 kendaraan. saat berada dalam perjalanan keempatnya, kapal ini mengalami insiden saat berlayar dengan tujuan menuju Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Ombak masuk ke kapal melalui bagian belakangnya, sekitar 500 meter sebelum mencapai pelabuhan tersebut. Gelombang air laut membuat kapal miring ke kiri sekitar 5 derajat, dan akibatnya, saat terkena ombak lagi, miringnya bertambah hingga hampir 10 derajat ke kiri. Dalam waktu singkat kurang dari 5 menit, kapal terbalik ke kiri dan tenggelam saat lunasnya menghadap ke atas. Koordinat terakhir kapal saat terbalik adalah 08°10'26.56" LS dan 114°25'42.18" BT. Badan Penyelidik dan Pengembangan Kecelakaan Transportasi (KNKT) kuat dugaannya adalah bahwa Yunicce telah kelebihan muatan sejak berangkat dari Pelabuhan Ketapang. Hasil perhitungan ulang terhadap stabilitas kapal menunjukkan adanya masalah pada stabilitas tersebut. Air laut yang terkumpul di geladak kendaraan menjadi penyebab utama penurunan stabilitas yang signifikan, yang pada akhirnya mengakibatkan terbaliknya kapal dan tenggelamnya.

Berdasarkan laporan BASARNAS dan konfirmasi dari Jasa Raharja, sampai dengan pencarian tanggal 12 Juli 2021 dinyatakan terdapat 75 orang di atas kapal. Kejadian ini mengakibatkan 11 orang meninggal dunia, 13 orang hilang dan 51 orang selamat. Nakhoda dan seluruh anak buah kapal (ABK) adalah termasuk korban yang selamat. Dari hasil pemeriksaan tim medis Pelabuhan Gilimanuk,

menunjukkan bahwa 11 orang korban yang ditemukan meninggal akibat tenggelam.

Tabel 1. 1 Data Korban Kecelakaan Yunicee

Korban	Meninggal	Hilang	Selamat	Jumlah
Awak Kapal	-	-	13	13
Penumpang	9	13	37	59
Pekerja kantin	2		1	3
Jumlah total	11	13	51	75

Sumber : <https://knkt.go.id/investigasi>

Kapal beserta muatannya tenggelam sepenuhnya (*total loss*). Kapal Yunicee tenggelam di kedalaman sekitar 78 meter di perairan Selat Bali sesuai laporan dari KRI Rigel milik TNI-AL tanggal 1 Juli 2021. Terakhir posisi pada tanggal 29 Juni 2021 sekitar pukul 18.10WIB di koordinat 08°10'26,56" LS dan 114°25'42,18"BT, berdasarkan pernyataan Nakhoda Yunicee.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas tersebut agar kapal mengalami *overload* disaat berlayar serta lebih efisien dalam proses naik turunnya kendaraan bermotor dari kapal sehingga disaat kapal berjalan tidak ada lagi kendala-kendala disepertan muatan maka dibuatlah penelitian ini dengan judul “*SMART COUNT OF VEHICLE LOADING PROTOTYPE PADA KAPAL BERDASARKAN BERAT KENDARAAN MENGGUNAKAN ESP32* ” yang diharapkan mampu membantu meminimalisir terjadinya kecelakaan kapal akibat terjadinya kelebihan muatan di atas kapal dan mengetahui jumlah kendaraan bermotor yang berada di dalam kapal dengan lebih efisien. Dalam penelitian ini alat yang dipergunakan yaitu sensor *proximity*, sebagai pembaca atau pendeteksi obyek, mikrokontroler ESP32 sebagai pembaca data yang dikirimkan sensor, Blynk IoT sebagai

pengendali *module*, *buzzer* sebagai sumber bunyi peringatan (Rustam dkk. 2017), *LCD 16x2* sebagai penampil jumlah kendaraan yang masuk maupun keluar, LED sebagai sinyal bahwa masih tersedia ruang kendaraan atau sudah penuh.

B. RUMUSAN MASALAH

Dengan mempertimbangkan konteks masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini dirancang dengan tujuan untuk menjaga fokus dan efisiensi dalam mencari solusi. Oleh karena itu, diperlukan rumusan masalah dengan rincian sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan alat perhitungan kapasitas keamanan jumlah kendaraan bermotor sebagai faktor keselamatan dengan menggunakan perangkat ESP32?
2. Bagaimana cara membuat sistem perhitungan jumlah muatan kapal dapat dipantau melalui aplikasi Blynk IoT?

C. BATASAN MASALAH

Dalam membatasi masalah dan pembahasan, maka telah ditetapkan batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ESP32 sebagai sistem pembaca data.
2. Sensor *proximity* E18-d80nk sebagai pembaca objek kendaraan bermotor.
3. *Buzzer* 5V sebagai tanda bahwa kapasitas muatan melebihi batas aman.
4. LED sebagai penanda apakah kapasitas muatan kendaraan aman untuk masuk dan keluar kapal.
5. LCD 16 x 2 sebagai penampil jumlah kendaraan bermotor yang ada pada

kapal.

6. Sensor *loadcell Strain Gauge Loadcell 5kg 4-wire* untuk membedakan jenis golongan kendaraan.
7. Batas maksimal berat muatan kapal prototipe diukur dengan luas lambung kapal dalam menampung berbagai jenis golongan kendaraan.
8. Kapal Ciremai digunakan sebagai referensi prototipe dari alat.
9. Tidak menentukan total jumlah maksimal dari setiap golongan, tetapi menentukan jumlah total maksimal muatan keseluruhan.

D. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengembangkan sistem alat penghitung kendaraan berbasis tonase dan pengkategorian muatan sebagai penunjang faktor keselamatan kapal.
2. Membuat sistem pengkategorian kendaraan untuk pengumpulan data identifikasi muatan kapal agar tidak melebihi kapasitas muatan yang telah ditentukan

E. MANFAAT PENELITIAN

Berdasarkan penelitian ini dapat diperoleh dua manfaat baik secara teoritis dan praktis :

1. Manfaat Secara Teoritis
 - a. Menambah wawasan tentang sistem otomasi dan pengetahuan mikrokontroller *ESP32*.
 - b. Menerapkan hasil pembelajaran terkait mikrokontroller dan teknologi informasi di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya dan mengembangkan sistem otomasi, mikrokontroller, dan teknologi

informasi agar penulis dapat menambah pengetahuan tentang implementasi mikrokontroller.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Sistem yang dikembangkan dapat membantu pihak berwenang untuk memantau keamanan muatan dengan lebih baik, khususnya di area parkir kendaraan bermotor.
- b. Dengan sistem ini pengelola area parkir dapat mengoptimalkan penggunaan ruang dengan lebih efisien, memastikan bahwa kapasitas maksimum tidak mengalami *overload*.
- c. Sistem dapat membantu dalam menyederhanakan tugas dalam menghitung jumlah tonase muatan, karena sistem akan secara otomatis mengkategorikan kendaraan dan memberikan informasi berat total muatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *REVIEW* PENELITIAN SEBELUMNYA

Di dalam hal ini, *review* penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui apa hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut ini *review* penelitian terdahulu yang digunakan di dalam penelitian ini :

Tabel 2. 1 *Review* Jurnal Penelitian Sebelumnya

Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
Kusnandar, Ni Ketut Hariyawati Dharmi, Sigit Andreawan Universitas Jendral Achmad Yani (UNJANI) 2017	PERANCANGAN PROTOTYPE PINTU GERBANG UNJANI KELUAR MASUK KENDARAAN MENGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32	Dalam penelitian ini, digunakan sistem pendeteksi RFID card berbasis mikrokontroler ATMEGA32 yang beroperasi pada frekuensi 125 KHz dengan lebar pita (<i>bandwidth</i>) antara 125 hingga 134 KHz. Sistem ini memungkinkan pengenalan dan otentikasi kartu berbasis RFID untuk berbagai aplikasi, seperti akses ke ruangan terbatas atau pengendalian keamanan.	Dari penelitian yang pernah diangkat sebelumnya dijelaskan bahwa dalam penelitian tersebut masih menggunakan RFID card sebagai akses masuk, sedangkan dalam penelitian ini hanya memanfaatkan sensor <i>proximity</i> sebagai

			akses pendeteksi objek sebagai bahan perhitungan
Zulkurniawan, Bhakti Y, Suprpto, Irwan Dinata, Universitas Bangka Belitung 2018	RANCANG BANGUN PENGHITUNG JUMLAH KENDARAAN RODA EMPAT SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51	Dalam penelitian ini, hasil penghitungan langsung dikirim ke PC dan dapat dengan mudah dibaca dan ditampilkan melalui program DzulAT89S51Vb tanpa adanya kesalahan. Proses ini memungkinkan peneliti atau pengguna untuk secara akurat memantau dan menganalisis data yang diterima dari mikrokontroler, sehingga memastikan keakuratan ukuran	Dalam penelitian yang pernah diangkat sebelumnya dijelaskan bahwa pada penelitian tersebut hasil perhitungan langsung ditampilkan ke PC, sedangkan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui LCD dan dapat diakses dari handphone melalui blynk Iot
Plasida Arri Ape Pane Basabilik Universitas Tanjungpura 2021	RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEDATANGAN TAMU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)	<i>Infrared</i> sensor dapat merespon dengan baik saat objek dalam jangkauan jarak tertentu dan kamera ESP32-CAM dapat mengambil gambar dengan kualitas	Dalam berdasarkan penelitian yang pernah diangkat, dijelaskan bahwa pada penelitian tersebut

		baik dengan wajah objek masih dapat dikenali. Perintah <i>chat bot</i> Telegram berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian. Perintah memberikan informasi dalam bentuk gambar dan <i>chatting</i> yang dikirimkan oleh pengguna melalui <i>chat bot</i> telegram	menggunakan sensor IR sebagai pendeteksi objek sedangkan pada penelitian ini menggunakan ESP32 sebagai sistem kontrol dan sensor <i>proximity obstacle</i> sebagai pendeteksi objek.
--	--	--	--

B. LANDASAN TEORI

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian ini menuju kesempurnaan alat penghitungan kendaraan secara modern di era saat ini, oleh karena itu ide penelitian digunakan sebagai alat penghitung kendaraan di dalam kapal, sehingga tidak memerlukan lagi bantuan orang dengan adanya alat ini dapat mempersingkat waktu dan keamanannya terjamin serta lebih efisien, rancangan alat ini sangat membantu perwira kapal dalam proses pendataan naik maupun turunnya kendaraan di atas kapal.

1. ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler *System on Chip* (SoC) berbiaya rendah

dari *Espressif Systems*, yang juga sebagai pengembang dari SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. ESP32 adalah penerus SoC ESP8266 dengan menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan wifi dan *Bluetooth* yang terintegrasi. (Nizam et al., 2022) Hal yang baik tentang ESP32, seperti ESP8266 adalah komponen RF terintegrasi seperti *power Amplifier*, *Low-Noise Receive Amplifier*, *Antena Switch*, dan *Filter*. Hal ini membuat perancangan hardware pada ESP32 menjadi sangat mudah karena hanya memerlukan sedikit komponen *eksternal*. Mikrokontroler ESP32 dibuat oleh perusahaan bernama *Espressif Systems*. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 yaitu sudah terdapat *Wi-Fi* dan *Bluetooth* di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika kita belajar membuat sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul *WiFi*.

a. Spesifikasi mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *WiFi* dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. ESP32 sendiri tidak jauh berbeda dengan ESP8266 yang familiar di pasaran, hanya saja ESP32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266, cocok untuk proyek yang besar.

b. *Software* pemrograman yang bisa digunakan untuk memprogram Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 ini dapat diprogram dengan menggunakan C++, C, Python, Lua, dll. untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32 ini memerlukan suatu *software* pemrograman, berikut ini adalah contoh *software*-nya untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32, diantaranya sebagai berikut:

- 1) *PlatformIO* adalah sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang populer untuk ESP32. Ia mendukung berbagai bahasa pemrograman dan menyediakan alat pemrograman yang kuat.
- 2) Arduino IDE adalah perangkat lunak pemrograman yang sering digunakan untuk mengembangkan proyek mikrokontroler, termasuk ESP32. Ia menawarkan berbagai pustaka dan dukungan yang mudah digunakan.
- 3) Espressif IDF (*IoT Development Framework*) adalah perangkat lunak resmi dari Espressif *Systems*, pengembang ESP32. IDF memungkinkan pengembangan program ESP32 dengan menggunakan bahasa C atau C++. Ia biasanya digunakan untuk proyek-proyek yang memerlukan kontrol tingkat rendah.
- 4) MicroPython digunakan untuk memprogram ESP32, Anda dapat menggunakan MicroPython, yang adalah implementasi Python yang ringan untuk mikrokontroler.

- 5) NodeMCU adalah *firmware* yang memungkinkan Anda untuk memprogram ESP32 menggunakan bahasa pemrograman Lua.

Mikrokontroler ESP32 memiliki bentuk fisik dan spesifikasi seperti yang ditampilkan pada tabel 2.2

Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32

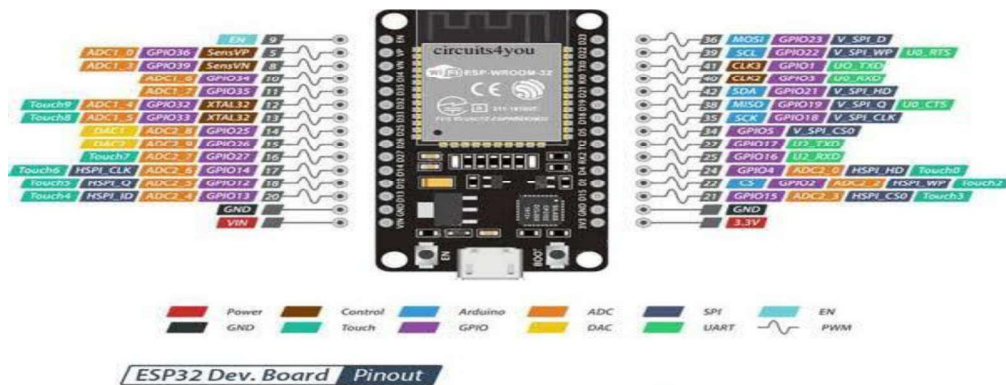
<i>Number of Cores</i>	<i>2 (Dual Core)</i>
<i>Wi-Fi</i>	<i>2.4 GHz up to 150 Mbit/s</i>
<i>Bluetooth</i>	<i>BLE (Bluetooth Low Energy) and Legacy Bluetooth</i>
<i>Architecture</i>	<i>32 Bits</i>
<i>Clock Frequency</i>	<i>Up to 240 MHz</i>
<i>RAM</i>	<i>512 KB</i>
<i>Pins</i>	<i>30</i>
<i>Peripherals</i>	<i>Capacitive touch, ADCs (analog-to-digital), DACs (digital-to-analog converter), I2C (Inter-integrated circuit), UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), CAN 2.0 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I2S (Integrated Inter-IC Sound), RMII (Reduced Media-Independent Interface), PWM (Pulse Width Modulation), and more.</i>

Sumber : <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>

- 1) *Prosesor: Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz.*
- 2) *Memori: 520 KB SRAM.*
- 3) *Wireless connectivity: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE (shares the radio with Wi-Fi).*
- 4) *Peripheral I/O: 12-bit SAR ADC (up to 18 channels), 2x 8-bit DACs, 10x touch sensors (capacitive sensing GPIOs), 4x SPI, 2x I2S interfaces, 2x I2C interfaces, 3x UART, SD/SDIO/CE-*

ATA/MMC/eMMC host controller, SDIO/SPI slave controller, Ethernet MAC interface, CAN bus 2.0, infrared remote controller (TX/RX, up to 8 channels), motor PWM, LED PWM (up to 16 channels), hall effect sensor, ultra low power analog pre-amplifier.

- 5) *Security : IEEE 802.11 standard security, secure boot, flash, encryption, 1024-bit, OTP (up to 768-bit for customers), cryptographic hardware acceleration (AES, SHA-2, RSA, ECC), random number generator (RNG).*



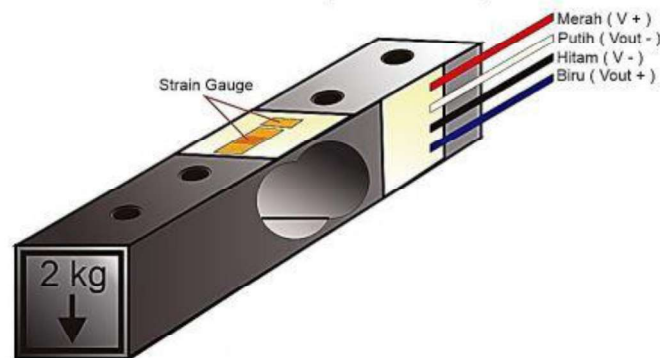
Gambar 2. 1 ESP32

Sumber : <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>

2. Loadcell

Sensor *loadcell* merupakan transduser yang bekerja sebagai konversi dari berat benda menjadi elektrik, perubahan ini terjadi karena terdapat resistansi pada *strain gauge*. (Jawab et al. 2019) Pada satu sensor *loadcell* memiliki 4 susunan *strain*. Sensor ini memiliki nilai konduktansinya berbanding lurus dengan gaya/beban yang diterima dan bersifat resistif.

Jika *loadcell* tidak ada beban besar resistansi nya akan bernilai sama pada setiap sisinya, tetapi Ketika *loadcell* memiliki beban maka nilai resistansinya akan menjadi tidak seimbang. Proses inilah yang dimanfaatkan untuk mengukur berat pada suatu benda.



Gambar 2. 2 Sensor *Loadcell*

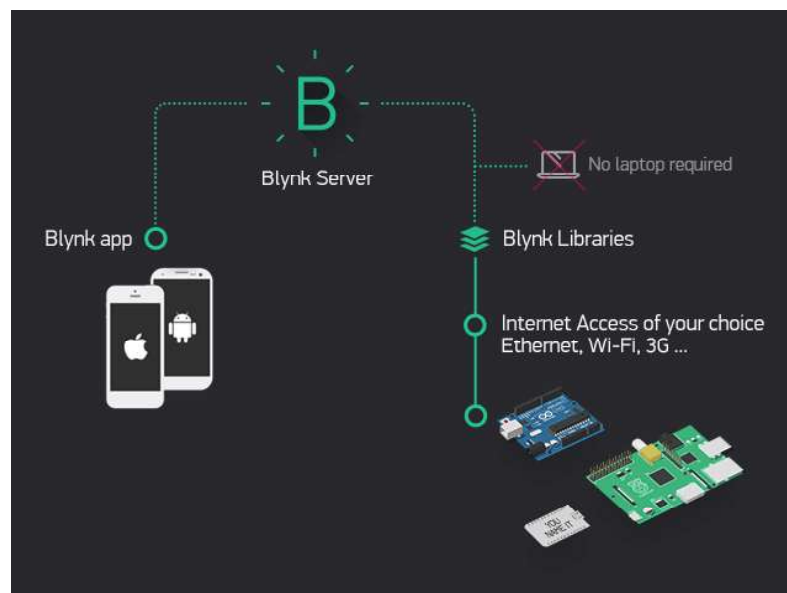
Sumber : <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-beban-load-cell.html>

Sensor *loadcell* berfungsi untuk mengukur berbagai tekanan yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan resistansi dan lalu konversikan menjadi elektrik, yang nantinya dapat terukur adalah *Strain Gauge* Sensor ini terdiri dari selembar kertas tipis seperti kertas foil logam yang dibentuk menjadi benang halus. Karena sangat sensitif, sensor *loadcell* mampu membaca perubahan gaya.

3. BLYNK IoT

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. “*A Things*” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan

transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Se jauh ini, IoT paling dekat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. (Syukhron et al. 2021) Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*smart*”. Sebagai contoh yaitu *smart* kabel, *smart* meter, *smart* grid sensor.



Gambar 2. 3 Blynk Iot pada Aplikasi OS

Sumber : <http://puaks.blogspot.com/2020/03/prinsip-kerja-blynk.html>

Aplikasi Blynk Pada Sub-bab ini akan dijelaskan mengenai apa itu aplikasi Blynk, cara kerjanya, dan dasar-dasar untuk menggunakan Blynk.

2.5.1 Pengenalan Blynk Gambar 2.4 Aplikasi Blynk Blynk merupakan sebuah salah satu platform untuk *Internet of Things*. Sehingga pengguna dapat mengendalikan hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, meng gambarkannya, dan sebagainya. Pada *platform* ini terdapat 3 bagian penting antara lain: - Blynk App – pengguna dapat membuat *interface* yang

sesuai keinginannya dengan *widget-widget* yang sudah disediakan. - Blynk *Server* – bertanggung jawab atas semua komunikasi antara smartphone dengan hardware. - Blynk *Libraries* – membuat *hardware* dapat terhubung dengan *server* serta memproses keluar dan keluarnya perintah.

4. *Buzzer*

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* elektronika itu sendiri. (Maini Heryanto et al. 2021) Pada umumnya, *buzzer* elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

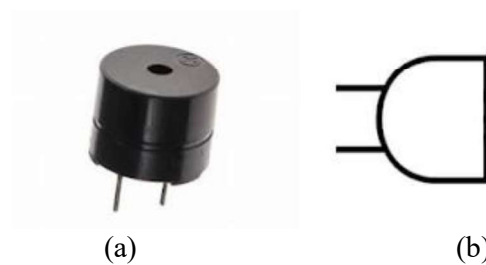
Pada dasarnya, setiap *buzzer* elektronika memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis *buzzer* elektronika yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah *buzzer* yang berjenis *Piezoelectric* (*Piezoelectric Buzzer*). Hal itu karena *Piezoelectric Buzzer* memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.

Efek *Piezoelektrik* (*Piezoelectric Effect*) ditemukan pertama kali oleh

dua orang ilmuwan Fisika pada tahun 1880 bernama Pierre Curie dan Jacques Curie yang berasal dari kebangsaan Perancis. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *Piezoelectric Buzzer* dan mulai populer digunakan pada tahun 1970-an.

a. Bentuk dan Simbol *Buzzer* Elektronika

Pada umumnya *buzzer* elektronika memiliki bentuk seperti tabung silinder dengan sebuah lubang kecil di bagian atas dan dua buah pin/kaki di bagian bawah. Berikut adalah bentuk dan simbol *buzzer* elektronika :



Gambar 2. 4 (a) Bentuk *Buzzer* (b) Simbol *Buzzer*

Sumber : <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html#:~:text=Pengertian%20Buzzer%20adalah%20sebuah%20komponen,bi sa%20digunakan%20sebagai%20indikasi%20suara.>

b. Fungsi *Buzzer* Elektronika

Pada dasarnya *buzzer* elektronika menyerupai *loud speaker* namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Berikut adalah beberapa fungsi *buzzer* elektronika :

- 1) Sebagai bel rumah
- 2) Alarm pada berbagai peralatan

- 3) Peringatan mundur pada truk
- 4) Komponen rangkaian anti maling
- 5) Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lainnya
- 6) *Timer*

c. Prinsip Kerja *Buzzer* Elektronika

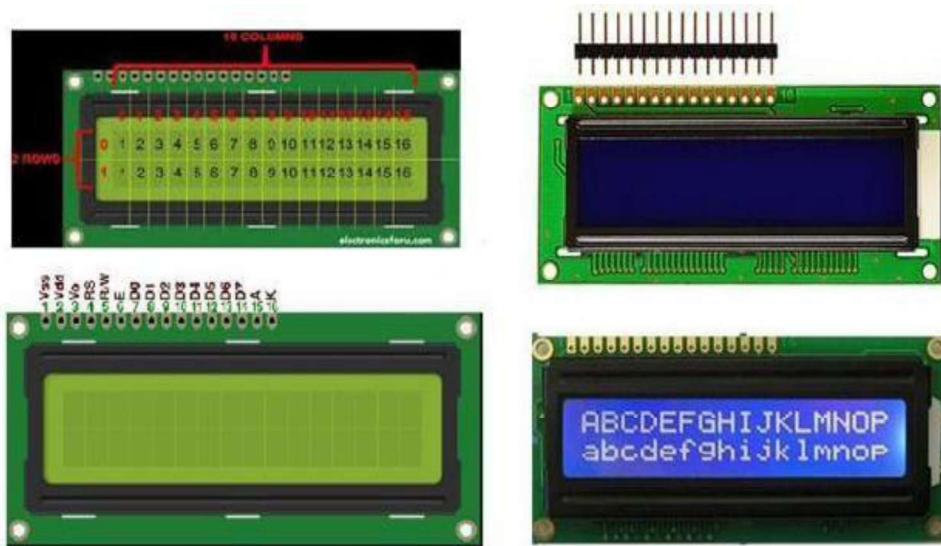
Pada dasarnya, prinsip kerja dari *buzzer* elektronika hampir sama dengan loud speaker dimana *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Namun dibandingkan dengan *loud speaker*, *buzzer* elektronika relatif lebih mudah untuk digerakkan. Sebagai contoh, *buzzer* elektronika dapat langsung diberikan tegangan listrik dengan taraf tertentu untuk dapat menghasilkan suara. Hal ini tentu berbeda dengan *loud speaker* yang memerlukan rangkaian penguat khusus untuk menggerakkan *speaker*.

5. LCD *Inter Integrated Circuit*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. (Subagyo & Suprianto 2020) LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf,

angka ,symbol maupun gambar. LCD sudah banyak digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti (televisi) TV, permainan game (*playstation*), kalkulator, monitor komputer maupun display laptop.

LCD yang digunakan dalam media pembelajaran pada artikel ini adalah LCD 16X2, yang artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter (tulisan). Module LCD ini akan kita gunakan untuk menampilkan teks berjalan, teks berlari atau running teks. kolom dan baris.



Gambar 2. 5 LCD 16x2

Sumber : <https://yoskin.wordpress.com/arduino/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2/>

Ada 16 pin yang terdapat pada LCD 16X2 yaitu :

1. VSS merupakan *ground* atau GND (-).
2. VDD merupakan tegangan *supply* atau VCC (+5V).
3. V0 atau VEE, digunakan untuk mengatur kontras teks yang ditampilkan

4. RS (*Register Select*), digunakan oleh Arduino untuk memilih lokasi memori saat penulisan data.
5. RW (*Read/Write*), digunakan untuk menentukan mode LCD, mode *read* atau mode *write*.
6. E (*Enable*), digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan mode penulisan karakter.
7. D0, data untuk bit ke-8
8. D1, data untuk bit ke-7
9. D2, data untuk bit ke-6
10. D3, data untuk bit ke-5
11. D4, data untuk bit ke-4
12. D5, data untuk bit ke-3
13. D6, data untuk bit ke-2
14. D7, data untuk bit ke-1
15. A, terhubung ke kaki anoda LED latar mendapat tegangan positif.
16. K, terhubung ke kaki katoda LED latar, mendapat tegangan negative, Pin A dan K digunakan untuk menyalakan LED supaya teks yang ditampilkan dapat terlihat dalam kegelapan.

6. ***Light Emitting Diode (LED)***

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. (Sunaryo et al., 2014) LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan

semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan lampu pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube. Saat ini, LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman warna pada LED tersebut tergantung pada *wavelength* (panjang gelombang). Berikut tabel penjelasan pada LED :

Tabel 2. 3 Spesifikasi Jenis LED

Bahan Semikonduktor	<i>Wavelength</i>	Warna
<i>Gallium Arsenide (GaAs)</i>	850-940nm	Infra Merah
<i>Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)</i>	630-660nm	Merah
<i>Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)</i>	605-620nm	Jingga
<i>Gallium Arsenide Phosphide Nitride</i>	585-595nm	Kuning
<i>Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)</i>	550-570nm	Hijau
<i>Silicon Carbide (SiC)</i>	430-505nm	Biru
<i>Gallium Indium Nitride (GaInN)</i>	450nm	Putih

a. Tegangan Maju (Forward Bias) LED

Masing-masing warna LED memerlukan tegangan maju (*Forward Bias*) untuk dapat menyalakannya. Tegangan maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah resistor untuk membatasi arus dan tegangannya agar tidak merusak LED yang bersangkutan. Tegangan maju biasanya dilambangkan dengan tanda V_F .

Tabel 2. 4 Ukuran Tegangan Maju yang Ada Pada LED

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V
Biru	3,6V
Putih	4,0V

b. Kegunaan LED dalam Kehidupan sehari-hari

Teknologi LED memiliki berbagai kelebihan seperti tidak menimbulkan panas, tahan lama, tidak mengandung bahan berbahaya seperti merkuri, dan hemat listrik serta bentuknya yang kecil ini semakin populer dalam bidang teknologi pencahayaan. Berbagai produk yang memerlukan cahaya pun mengadopsi teknologi LED ini. Berikut ini beberapa pengaplikasiannya LED dalam kehidupan sehari-hari.

1. Lampu penerangan rumah
2. Lampu penerangan jalan

3. Papan iklan (*Advertising*)
4. *Backlight LCD* (TV, *Display Handphone*, *Monitor*)
5. Lampu dekorasi interior maupun exterior
6. Lampu indikator
7. Pemancar Infra Merah pada *Remote Control* (TV, AC, AV Player)



Gambar 2. 6 LED

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

7. **PROXIMITY**

Proximity sensor adalah perangkat elektronik yang mendeteksi kehadiran objek atau benda di sekitarnya tanpa perlu kontak fisik. Terdapat berbagai jenis proximity sensor, termasuk sensor inframerah (IR), sensor ultrasonik, dan sensor kapasitif. Setiap jenis sensor bekerja berdasarkan prinsip kerja yang berbeda, seperti pengukuran refleksi cahaya, pengiriman

gelombang ultrasonik, atau perubahan kapasitansi. Proximity sensor memiliki beragam aplikasi dalam berbagai industri dan bidang. Dalam industri, mereka digunakan untuk mendeteksi benda kerja dalam proses manufaktur, mengendalikan mesin, atau mengelola persediaan. (Aribowo et al. 2021) Di sektor otomotif, proximity sensor digunakan dalam sistem parkir otomatis, pengereman darurat, dan deteksi keberadaan penumpang. Selain itu, proximity sensor juga telah merambah dunia IoT (*Internet of Things*), digunakan dalam perangkat pintar, rumah pintar, dan kota cerdas. Dalam industri dan manufaktur, proximity sensor digunakan untuk berbagai tujuan, mulai dari mengendalikan aliran produksi hingga memastikan keamanan pekerja. Mereka dapat mendeteksi benda kerja yang melewati jalur produksi, memicu perangkat tertentu. Studi kasus penggunaan proximity sensor dalam berbagai proyek nyata akan memberikan gambaran konkret tentang bagaimana teknologi ini diimplementasikan dalam situasi dunia nyata. Contohnya bisa mencakup aplikasi di pabrik, kendaraan, atau bahkan di rumah tangga. Dalam literatur, mencari contoh-contoh aplikasi pendeteksian kendaraan bermotor yang menggunakan proximity sensor pada ESP32. Ini bisa termasuk sistem perhitungan kendaraan otomatis.



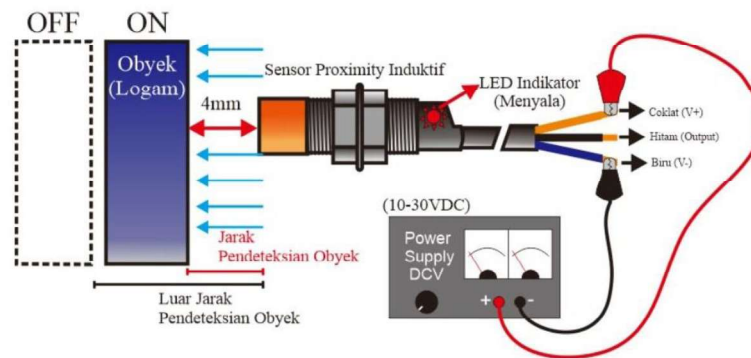
Gambar 2. 7 Sensor *Proximity*

Sumber : <https://atstekno.com/proximity-sensor/>

a. Cara Kerja

Sensor jarak sering disingkat sebagai P-Sensor. Seperti yang kita bahas di atas, fungsi sensor jarak yakni sebagai detektor keberadaan sebuah benda atau objek. penjelasan tentang cara kerja proximity adalah sebagai berikut:

1. Untuk melakukan deteksi pergerakan objek di sekitarnya, ternyata sensor jarak memanfaatkan adanya radiasi elektromagnetik (medan elektromagnetik). Dimana sensor jarak tersebut juga mengatur interval nominal agar bisa melaporkan objek yang terdeteksi.
2. Jadi, saat terdapat benda atau objek mendekati sensor maka akan tercipta sebuah sinyal. Benda atau objek tersebut bisa bersifat logam maupun non logam. Lalu kemudian signal tersebut akan dihubungkan dengan berbagai sistem otomatisasi.
3. Sensor jarak terdiri dari device elektronik solid state yang tampilannya dalam kondisi terbungkus. Dengan keadaan terbungkus, maka akan melindungi perangkat tersebut dari getaran, korosif, ataupun cairan dan kimiawi yang berlebihan.
4. Dalam proses kerjanya, sensor gerak ini dapat diandalkan. Selain nilai akuratnya yang tinggi.



Gambar 2. 8 Cara Kerja Sensor Proximity

Sumber : <https://thecityfoundry.com/wp-content/uploads/2021/04/cara-kerja-sensor-proximity.jpg>

b. Jarak Deteksi

Jarak deteksi sensor jarak merupakan jarak yang dibutuhkan agar Sensor Proximity dapat bekerja dengan baik. Mengatur jarak yang tepat dari permukaan sensor membuat operasi kerja alat tersebut menjadi lebih stabil. Standarnya posisi objek sensing transit yaitu sekitar 70% sampai dengan 80% dari jarak normalnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan merupakan pengembangan model atau *prototype* produk penyusunan saran-saran metodologi untuk perencanaan dan evaluasi model atau *prototype* produk (Van Den Akker and Plomp, 1993). Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dalam bidang teknologi.

Dalam penulisan ini produk tersebut adalah alat penghitung kendaraan berdasarkan berat .yang dapat dipantau dari jarak jauh secara *wireless* menggunakan aplikasi blynk, alat ini menarik dan bermanfaat untuk memantau penghitungan kendaraan. Sehingga bisa menghindari kecurangan dalam kegiatan bongkar muat kendaraan karena bisa dimonitor secara langsung. Selain itu, penguji juga bisa melakukan pengujian dari mana saja karena alat ini dapat memonitor dari jarak jauh.

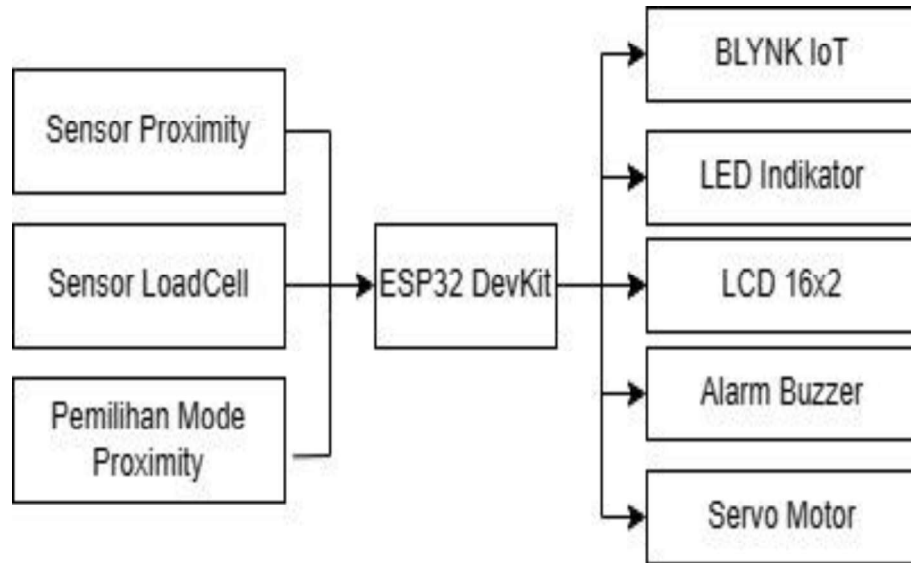
Data-data yang dikumpulkan selama penelitian dipaparkan sesuai data aslinya selama penelitian. Dengan demikian, penulis mengambil jenis penelitian pengembangan ini berdasarkan dari data yang diperoleh diinterpretasikan apakah melebihi, sesuai atau kurang dari hipotesisnya.

Perkembangan yang dilakukan yaitu mulai dari penelitian yang sebelumnya masih menggunakan RFID *card* sebagai akses masuk, sedangkan dalam penelitian ini hanya memanfaatkan sensor *proximity* sebagai akses pendeteksi objek sebagai bahan perhitungan. Kemudian perhitungan yang langsung ditampilkan ke PC, sedangkan dalam penelitian ini dapat dilihat berat serta jumlah kendaraan melalui LCD dan dapat diakses dari *smartphone* melalui aplikasi blynk iot.

B. PERANCANGAN SISTEM

1. Perancangan Sistem

Pada penelitian tugas akhir ini memiliki rancangan penelitian yang akan dibuat dari beberapa bagian yang dapat digambarkan pada blok diagram 3. 1.



Gambar 3. 1 Blok Diagram Perancangan Sistem

Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan blok diagram pada gambar 3.1 dijelaskan bahwa sensor *proximity* mendeteksi kendaraan bermotor, jika ada kendaraan bermotor melewati sensor maka sinyal akan bernilai 1 tetapi jika tidak ada kendaraan yang melewati sensor maka sinyal akan bernilai 0. ESP32 akan membaca sinyal tersebut, ketika sinyal bernilai 1 maka ESP32 akan menambah jumlah kendaraan yang ada di parkir, tetapi jika sinyal bernilai 0 ESP32 tidak akan mengeksekusi apapun. Visualisasi dilakukan dengan LCD dan LED indikator, untuk IoT nya menggunakan Blynk IoT untuk menampilkan jumlah kendaraan bermotor dan memberi pesan bahwa kapasitas sudah

penuh atau pun belum sesuai dengan keadaannya. Kemudian LED hijau akan mengindikasikan jika parkir masih belum penuh dan LED merah mengindikasikan parkir sudah penuh. LCD akan menampilkan jumlah kendaraan yang ada di parkir.

a. Sensor *Proximity* E18-d80nk

Sensor *proximity* dapat digunakan untuk mengisi data muatan kendaraan secara otomatis. Ketika kendaraan mendekati area pemuatan, sensor dapat mendeteksi identitas kendaraan dan muatan, memasukkannya ke dalam sistem, dan memastikan bahwa muatan kendaraan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

b. Sensor *LoadCell Strain Gauge Loadcell* 5kg 4-wire

Sensor *LoadCell* dapat digunakan untuk mengukur berat muatan kendaraan yang dimuat ke dalam kapal. Dengan melakukan pengukuran ini, operator kapal dapat memastikan bahwa muatan tidak melebihi kapasitas maksimum yang aman. Jika berat muatan mendekati atau melebihi batas yang ditentukan, sensor *LoadCell* dapat memberikan peringatan atau menghentikan proses pemuatan.

c. Mikrokontroler ESP32

ESP32 dapat digunakan untuk memantau berbagai aspek proses pemuatan kapal, seperti berat muatan (menggunakan sensor *LoadCell*), status pemuatan, dan informasi lainnya. Dengan koneksi ke jaringan Wi-Fi, data tersebut dapat diakses dan dimonitor secara *real-time* oleh operator kapal atau dari pusat pengendalian.

d. *Blynk IoT*

Blynk memungkinkan operator kapal untuk memantau berbagai parameter dan sensor di atas kapal dari jarak jauh melalui aplikasi seluler. Ini termasuk pemantauan berat muatan menggunakan sensor *LoadCell*, suhu muatan, status kendaraan, dan lainnya. Informasi ini dapat diakses kapan saja dan dari mana saja.

e. LED Indikator

LED dapat digunakan sebagai indikator dalam sistem pemantauan kapal. Misalnya, ketika lampu indikator dapat memberikan informasi tentang status sistem keamanan muatan kapal pada saat muatan sudah penuh atau sebagai penandamasih bisa masuknya kendaraan kedalam kapal.

f. LCD 16x2

LCD digunakan untuk memantau muatan kapal, seperti berat muatan yang diukur oleh sensor *LoadCell*. Ini memungkinkan operator kapal untuk memastikan muatan sesuai dengan spesifikasi dan batas yang ditetapkan.

g. *Buzzer 5V*

Buzzer digunakan untuk memberikan pemberitahuan kepada awak kapal tentang status muatan yang berlebihan atau tidak. Disini buzzer mempunyai peranan penting yang berkaitan dengan LED dan servo motor, karena sama – sama digunakan untuk sebuah penanda dan pengamanan pada kegiatan muat kendaraan.

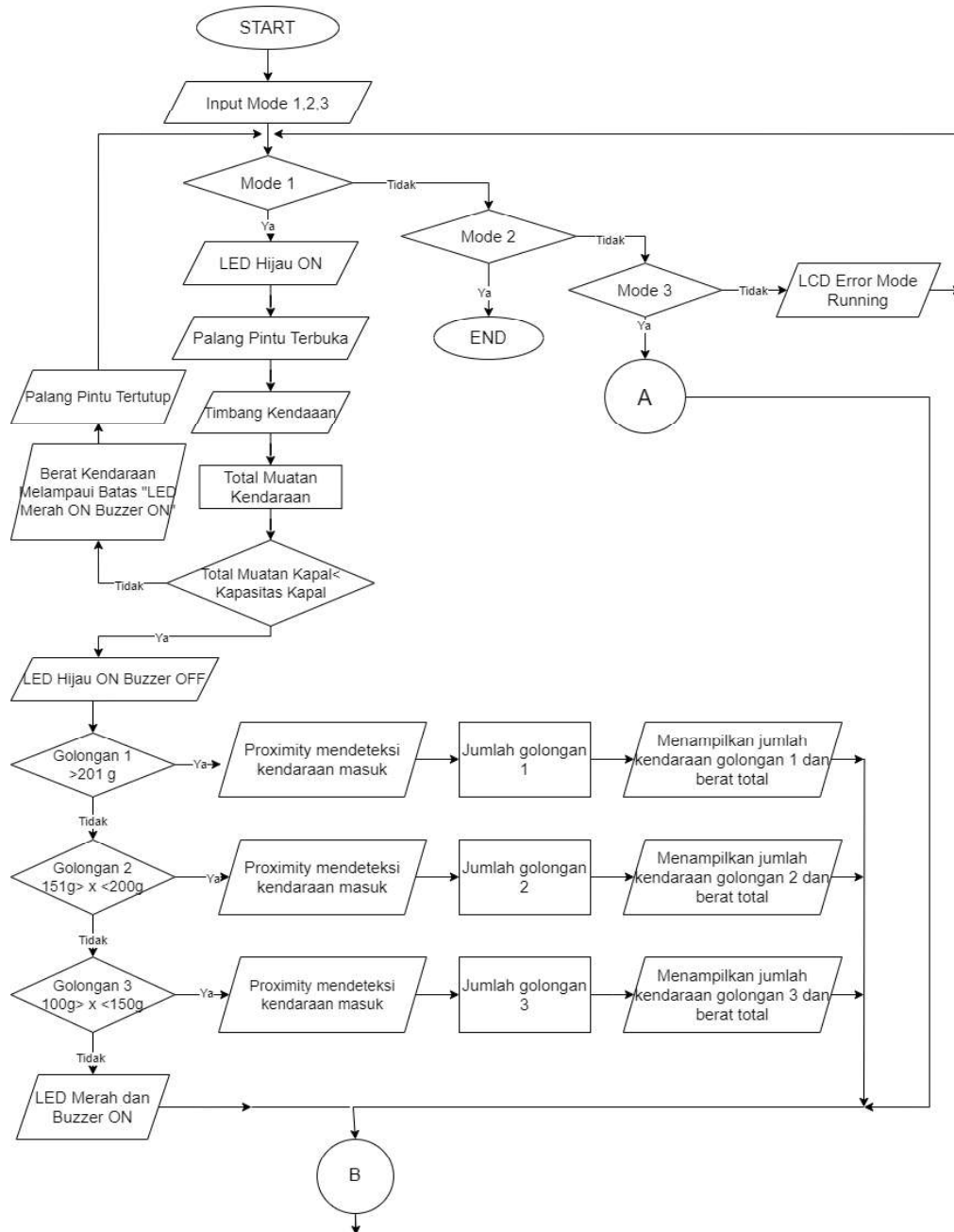
h. Servo Motor

Servo digunakan untuk sebuah palang pintu yang akan menutup ketika sudah tidak ada lagi kendaraan yang bisa masuk atau muatan kendaraan sudah penuh . Servo ini sangat penting peranannya dalam hal ini dikarenakan agar tidak ada kendaraan yang melanggar masuk kedalam kapal

i. Switch Mode

Switch mode digunakan sebagai pemilihan pada mode *proximity* ketika akan memilih mode masuk maupun keluar ketika kegiatan muat atau bongkar muatan kendaraan dikapal. Dalam hal ini *switch* mode sangat dibutuhkan karena apabila tidak ada *switch* ini maka kegiatan bongkar muat akan terhambat karena tidak adanya pemilihan mode muat atau bongkar.

Pada gambar 3.2, alur kerja yang tergambar dalam flowchart perancangan alat untuk kapal akan menjelaskan secara detail langkah-langkah yang diperlukan untuk merancang dan mengimplementasikan alat tersebut. Dengan alur kerja ini, para peneliti akan dapat memahami proses perancangan alat dengan lebih baik, sistem kerja alat dapat dilihat dan dipahami dengan melihat rangkaian flowchart yang telah dirancang dengan baik .Untuk melihat sistem kerja alat dari penelitian ini dapat dilihat pada rangkaian sistem *flowchart* gambar 3.2 sampai dengan gambar 3.4.



Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Alat (1)

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 3 Flowchart Pengujian Alat (2)

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 3. 4 Flowchart Pengujian Alat (3)

Sumber : Dokumen Pribadi

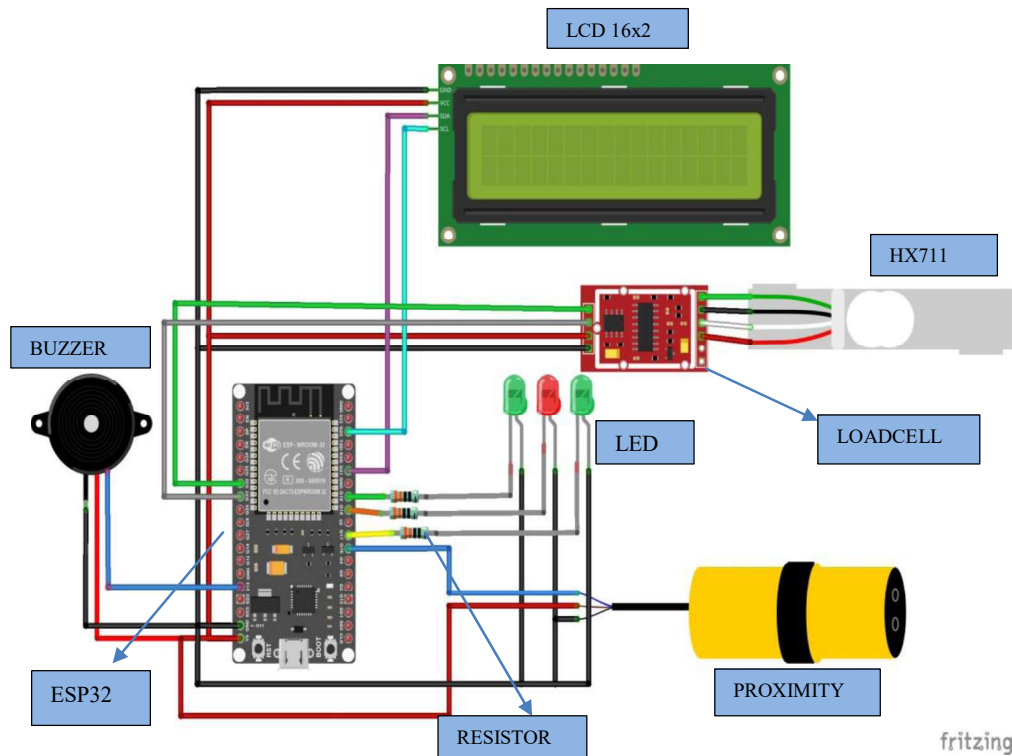
Desain uji coba alat melibatkan serangkaian tahapan metode yang dimulai dengan fokus pada pengujian komponen utama sistem alat. Pertama, dilakukan pengujian sensor jarak dan sensor berat untuk menentukan jarak yang dapat dideteksi oleh sensor serta mengklasifikasikan berat kendaraan sesuai golongan yang sudah di program. Selain itu, kontroler ESP32 juga diuji untuk

memverifikasi fungsionalitasnya termasuk akses pin program dari masing-masing sensor yang terintegrasi oleh sistem. Selanjutnya, pada Switch mode juga diuji dalam tiga mode: muat, diam (*idle*), dan bongkar, guna mengatur muatan masuk dan keluar dari kapal. Display LCD diuji untuk memeriksa kemampuannya dalam menampilkan informasi dari kontroler ESP32. Selain itu, data dari kontroler ESP32 juga diakses dan diunggah ke aplikasi Blynk, dan pengujian dilakukan untuk memastikan akses yang berhasil. Terakhir, LED serta *buzzer* diuji untuk menampilkan informasi *overload* selama proses pengujian.

C. PERANCANGAN ALAT

Dalam penelitian " Smart Count Of Vehicle Loading Prototype Pada Kapal Berdasarkan Berat Kendaraan Menggunakan ESP32", penulis telah menggunakan aplikasi Fritzing untuk menggambar skematik dari alat tersebut. Salah satu komponen penting dalam perancangan alat ini adalah sensor *proximity*.

Sensor *proximity* berfungsi sebagai elemen deteksi yang memungkinkan alat untuk mendeteksi kedatangan dan kepergian kendaraan bermotor pada kapal. Sensor *proximity* ini akan berinteraksi dengan mikrokontroler ESP32 untuk mengumpulkan data tentang jumlah kendaraan yang masuk dan keluar dari area tertentu di kapal. Dengan integrasi sensor *proximity* ini, alat dapat menghitung secara akurat jumlah kendaraan yang bergerak masuk dan keluar dari kapal. Hal ini akan menjadi bagian penting dalam pengembangan sistem penghitungan yang akurat dan andal untuk tujuan penelitian ini.



Gambar 3. 5 Skema Rangkain Sistem Pendeteksi

Sumber : Dokumen Pribadi

Berikut penjelasan dari pin *out* dan pin *in* dari keseluruhan sistem yang disajikan dalam bentuk tabel :

Tabel 3. 1 Pin *Out* dan Pin *in* Seluruh Sistem

Pin ESP32	
ESP32 Pinout	Terhubung ke-(komponen)
GPIO21	SDA I2C LCD
GPIO22	SCL I2C LCD
GPIO18	Anoda LED Merah
GPIO19	Anoda LED Hijau
GPIO13	Buzzer 5V
GPIO16	Data Proximity Sensor
GPIO32	SCK HX711 – Loadcell sensor
GPIO33	DT HX711 – Loadcell sensor
GPIO17	Anoda LED Hijau Loadcell

Pin LCD 16x2	
ESP 32	LCD
GPIO21	SDA
GPIO22	SCL
Power 5V	Power 5V
Power GND	Power GND
Pin Proximity E18-d80nk	
ESP 32	<i>Proximity</i>
GPIO16	DOUT/DATA
Power 5V	VCC
Power GND	GND
Pin Strain Gauge Loadcell 5kg 4-wire	
<i>HX711 Sensor</i>	<i>Loadcell</i>
E+	MERAH (E+)
E-	HITAM (E-)
A-	PUTIH (A-)
A+	HIJAU (A+)
Pin HX711	
ESP 32	HX711
GPIO33	DT
GPIO32	SCK
Power 5V	VCC
Power GND	GND
Pin Buzzer 5V	
ESP 32	<i>Buzzer</i>
GPIO13	DATA/DIN
Power 5V	VCC
Power GND	GND

Sumber : Dokumen Pribadi

D. DESAIN UJI COBA PRODUK

Desain uji coba produk adalah perencanaan dalam pengujian sebuah produk dengan dilakukan uji coba atau eksperimen terhadap komponen-komponen dari produk untuk mengetahui kinerja, kualitas, fitur-fitur, dan mengevaluasi hasil dari produk yang dikembangkan. Desain uji coba bertujuan untuk mengukur kualitas dari produk berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Desain uji coba produk dibagi menjadi 2 tahapan metode, yakni uji coba secara statis, dan uji coba secara dinamis.

1. Uji coba statis

a. Pengujian sensor jarak dan sensor berat

Pengujian kerja sensor jarak bertujuan untuk mengetahui jarak yang dapat dibaca oleh sensor. Sensor berat dilakukan pengambilan data berupa berat kendaraan agar dapat digolongkan jenisnya. Kontroler ESP32 akan diujikan secara fungsionalitas. Dari mulai uji coba menyalakan sistem kontroler, akses pin program dari kontroler.

b. Pengujian *Buzzer* 5V

Pengujian *buzzer* dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik kerja dari *buzzer* kemudian mengecek fungsionalitas *buzzer*. Pengambilan data berupa karakteristik *buzzer*

c. Pengujian *Switch* Mode

Pengujian *Switch* memiliki 3 mode yaitu mode muat, mode diam (*idle*), dan mode bongkar, masing masing mode tersebut dilakukan pengujian untuk mengatur muatan yang masuk dan keluar dalam kapal.

d. Pengujian display LCD

Display LCD digunakan untuk menampilkan data atau informasi yang dikeluarkan dari kontroler ESP32. Pengambilan data berupa kemampuan dari LCD untuk menampilkan informasi dari ESP32 ke layar LCD.

e. Pengujian akses data Blynk

Akses informasi data selain ditampilkan pada layar LCD juga diunggah ke aplikasi Blynk. Informasi ini berasal dari kontroler ESP32 dari data sensor. Pengambilan data berupa keberhasilan akses data dari ESP32 menuju aplikasi Blynk.

f. Pengujian LED Merah dan Hijau

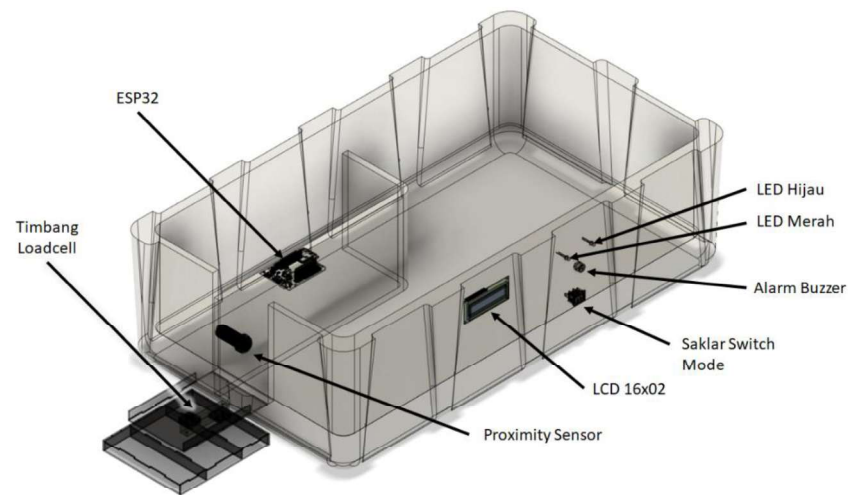
Pada pengujian ini menampilkan informasi mengenai nyala dan matinya LED merah dan LED hijau pada proses uji coba pengiriman.

2. Uji Dinamis Sistem

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan secara menyeluruh untuk menguji respons sistem dari awal hingga akhir proses. Ini mencakup pengujian respons terhadap data dari sensor jarak, bagaimana kontroler ESP32 mengelola data tersebut, menampilkan data di layar LCD, dan mengirim data ke Blynk.

Dalam percobaan ini, prototipe kapal yang terbuat dari bahan gabus dilakukan pengujian dengan skenario pemuatan dan pembongkaran muatan kendaraan. Penggunaan *switch* digunakan untuk memilih mode muat atau mode bongkar. Mode muat kapal yaitu membuat sensor menerima kendaraan dan mengukur beratnya di area penimbangan kapal. Jika

kapasitas muatan hampir terlampaui, alarm dan lampu LED memberikan peringatan, dan jika masih memungkinkan, kendaraan diperbolehkan masuk. Pada skenario pembongkaran muatan, *switch* diubah ke mode bongkar. Kendaraan yang telah diparkir akan keluar dan melewati sensor proximity dan sensor berat untuk mengukur muatan yang keluar. Di bawah ini adalah desain 3D dari alat sistem yang akan dibuat.



Gambar 3. 6 3D Desain Perancangan Alat Pendeteksi Kendaraan

Sumber : Dokumen Pribadi