

# Perancangan Alat Monitoring Ketebalan Tubeless Liner di Mesin ITL Berbasis Web

Adhiguna Bhramada<sup>1)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal

<sup>1</sup>[adhigunabhramada@gmail.com](mailto:adhigunabhramada@gmail.com)

Muhammad Kahlil Firdausi<sup>2)</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal

<sup>2</sup>[kahlil@poltek-gt.ac.id](mailto:kahlil@poltek-gt.ac.id)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong *industry* manufaktur untuk melakukan inovasi-inovasi. Departemen *Quality Assurance Motorcycle* mempunyai tugas dan fungsi untuk memastikan kualitas proses dan produk berjalan sesuai dengan *spec* yang ditentukan. Salah satu parameter kualitas yang harus di pastikan adalah ketebalan pada *tubeless liner*. Pengambilan nilai pengukuran masih dilakukan secara manual dan dilakukan pada mesin yang berjalan sehingga dapat mengakibatkan kesalahan pengukuran. Sehingga diperlukan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan guna mengatasi permasalahan tersebut. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan melakukan observasi dan menggunakan kuisioner sebagai teknik pengumpulan datanya. Berdasarkan pada data hasil observasi dan kuisioner kemudian data diolah guna digunakan untuk penelitian. Alat monitoring ketebalan tubeless liner berbasis web dirancang dengan menggunakan sensor inframerah yang digunakan sebagai sensor untuk mengukur ketebalan tubeless liner dan menggunakan raspberry pico untuk memproses datanya. Setelah data diproses akan ditampilkan pada LCD dan buzzer sebagai outputnya. Agar nilai dari sensor dapat diakses melalui website maka digunakan ESP8266 sebagai module wifi agar alat dapat terhubung dengan database website. Untuk melakukan monitoring ketebalan tubeless liner dari tempat yang berbeda, cukup dengan mengakses alamat website dari aplikasi monitoring ketebalan tubeless liner.

Kata Kunci : *Monitoring, Quality Assurance, Raspberry Pico, Node MCU, Web*

## I. PENDAHULUAN

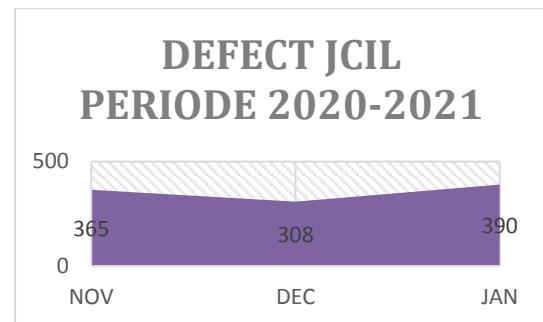
### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat pada zaman sekarang membawa banyak perubahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Tidak terkecuali dalam dunia industri manufaktur yang berusaha melakukan inovasi untuk dapat mengikuti perkembangan zaman. Hal ini berakibat pada terjadinya persaingan pada dunia industri manufaktur untuk menjadi lebih baik. Sehingga terciptanya mesin-mesin canggih yang dapat memproduksi suatu barang dalam jumlah yang tinggi dengan waktu yang singkat. Dengan penggunaan mesin-mesin yang canggih ini tentunya akan meningkatkan produktivitas. Seiring dengan meningkatnya tingkat produktivitas tentunya juga harus diimbangi dengan meningkatnya kualitas dalam sebuah produksi.

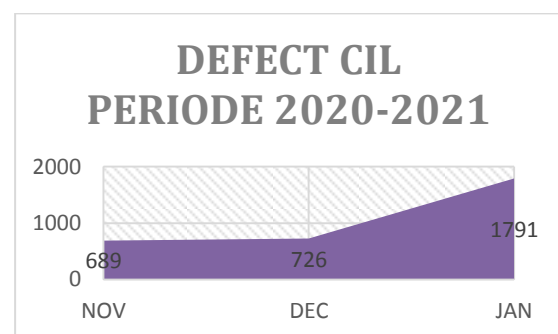
Untuk menjaga kualitas produksi semua pihak harus berkerja sama untuk memastikan produk yang dihasilkan berkualitas baik. Salah satu divisi yang bertanggung jawab dalam menjamin kualitas proses dan hasil produksi adalah divisi *Quality Assurance* (QA). Divisi QA mempunyai tanggung jawab dalam memastikan kualitas poses produksi dan produk berjalan dengan baik serta sesuai dengan *spec* yang sudah ditentukan. Salain itu Divisi QA mempunyai fungsi untuk melakukan validasi, verifikasi, monitoring dan pengawasan serta melakukan tindakan apabila terjadi ketidaksesuaian.

QA *Motorcycle* merupakan departemen yang berfungsi untuk memastikan produk ban motor memiliki kualitas yang baik pada saat sampai di konsumen. Dalam melakukan fungsinya divisi QA *Motorcycle* dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian proses dan bagian produk. Penjaminan kualitas dilakukan dengan cara melakukan monitoring pada seluruh aspek proses produksi dan produk. Salah satu aspek yang harus dijamin adalah ketebalan pada *Tubeless Linner* (OB) yang harus dijaga agar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Dengan cara melakukan pengukuran secara manual dan melakukan pengambilan sampel dalam setiap satu gulungan *Tubeless Linner* (OB). Pengambilan pengukuran dengan cara manual dan dilakukan pada mesin yang berjalan dapat menimbulkan terjadinya potensi kecelakaan kerja pada *inspector*. Dengan

cara tersebut dapat terjadi kesalahan pengukuran dan tidak terjaminnya kualitas pada satu gulungan secara keseluruhan sehingga dapat mengakibatkan cacat produk.



Gambar 1. Data *Defect* JCIL



Gambar 2. Data *Defect* CIL

Pada gambar 1 dan 2 merupakan data *defect Joint Crease Inner Liner* (JCIL) dan *Crease Inner Liner* (CIL) yang dapat diakibatkan karena ketebalan dari *Tubeless Liner* (OB) melebihi *spec* yang ditentukan dan harus di *scrap*.

Berdasar latar belakang ini penulis memiliki gagasan untuk merancang sebuah alat untuk melakukan monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) dengan berbasis web sehingga dapat diakses dari tempat yang berbeda dan dapat memudahkan dalam melakukan monitoring untuk memastikan kualitas dari *Tubeless Liner* (OB).

### 2. Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang penggunaan alat monitoring suhu yang dapat dikendalikan dari jarak jauh sehingga memudahkan dalam memonitor suhu ruangan. Dengan menggunakan sensor DHT 22, Modul GSM, relay, dan Arduino serta hasil pembacaan dari alat tersebut akan ditransfer melalui SMS secara realtime sehingga dapat terdeteksi lebih cepat jika terjadi masalah pada alat pendingin[1].

Selain itu, terdapat penelitian lainnya yang membahas tentang alat monitoring ketinggian air dan suhu ruangan serta pengendalian lampu dan kipas angin menggunakan aplikasi blynk dengan menggunakan bantuan dari modul ESP8266 yang digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan jaringan internet. Dan menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu ruangan serta LDR untuk membaca level ketinggian air[2].

Pada penelitian lainnya telah membahas tentang perancangan dan pembuatan sistem pengidentifikasian tas travel berbasis web dengan menggunakan Arduino uno, php, xampp, mysql, RFID scan[3].

### 3. Tujuan Kajian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) di mesin ITL.
2. Melakukan monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) dari tempat yang berbeda.

### 4. Manfaat Kajian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyajikan data secara *realtime*.
2. Memudahkan pengguna dalam memastikan ketebalan *Tubeless Liner* (OB).
3. Memudahkan untuk melakukan monitoring terhadap data dilapangan pada tempat yang berbeda.
4. Memberikan pemberitahuan jika terdapat penyimpangan ketebalan pada *Tubeless Liner* (OB) di mesin ITL-02.

### 5. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dapat dilakukan perumusan masalah seperti tidak adanya alat yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran secara otomatis dan dapat melakukan monitoring dari tempat yang berbeda sehingga dapat mempermudah *inspector* dalam pekerjaannya serta dapat mencegah potensi terjadinya cacat produk.

### 6. Batasan Masalah

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas tentang monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) di mesin ITL.
2. Tidak membahas koneksi jaringan.
3. Hanya memonitoring satu *size* saja.

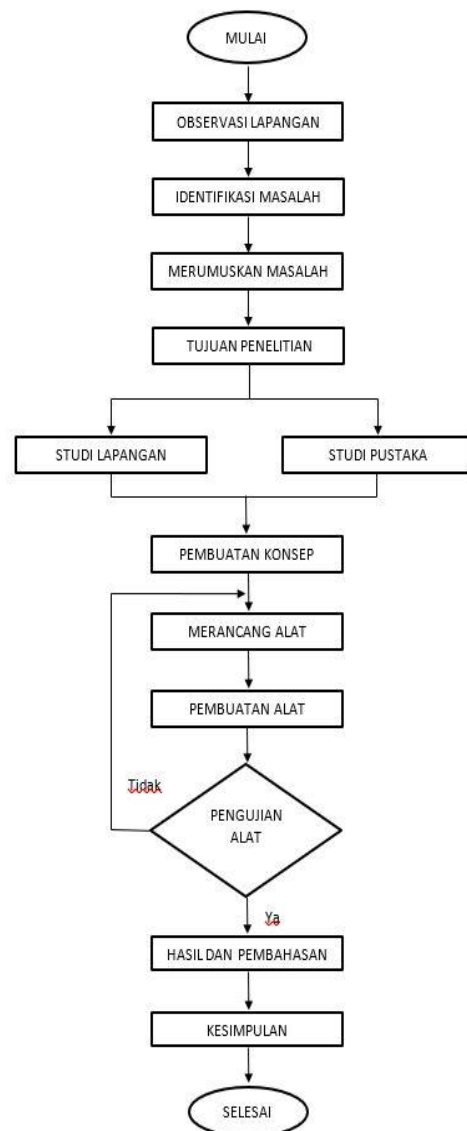
## 7. Pertanyaan Kajian

Adapun pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) di mesin ITL-02 untuk memastikan kualitas dan produknya sesuai dengan *spec*?
2. Bagaimana cara melakukan monitoring ketebalan *Tubeless Liner* (OB) dari tempat yang berbeda?

## V. METODE PENELITIAN

### 1. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

## 2. Observasi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan observasi secara langsung di mesin ITL-02 pada bagian material untuk memahami kondisi yang sebenarnya dan mencari informasi terkait dengan permasalahan yang akan di angkat dalam penelitian.

## 3. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi berdasarkan hasil observasi lapangan. Sehingga ditemukan beberapa masalah seperti tidak terkontrolnya kualitas dari produk yang dihasilkan, sulit untuk melakukan monitoring terhadap produk, dan pengukuran produk yang dilakukan secara manual pada mesin yang berjalan. Berdasarkan dari identifikasi permasalahan yang ada dapat berpotensi menyebabkan terjadinya cacat produk.

## 4. Merumuskan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada peneliti menentukan rumusan masalah yang ada yaitu tidak adanya alat yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran secara otomatis dan dapat melakukan monitoring dari tempat yang berbeda sehingga dapat mempermudah inspector dalam pekerjaannya serta dapat mencegah potensi terjadinya cacat produk.

## 5. Tujuan Penelitian

Guna untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada peneliti bertujuan untuk merancang alat monitoring ketebalan *tubeless liner* berbasis web dan dapat melakukan monitoring ketebalan *tubeless liner* secara *real time* pada tempat yang berbeda.

## 6. Studi Lapangan

Peneliti melakukan studi lapangan untuk mengetahui informasi secara lebih detail dan agar lebih memahami kondisi dilapangan terkait masalah yang diangkat dalam penelitian.

## 7. Studi Pustaka

Peneliti melakukan studi untuk mencari landasan teori-teori tentang alat ukur dan *system* monitoring ketebalan yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian melalui literatur, jurnal ilmiah, dan pablikasi lainnya.

## 8. Pembuatan Konsep

Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan konsep yang berkaitan dengan solusi-solusi yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah dalam penelitian. Adapun pembuatan konsep berdasarkan hasil dari studi pustaka dan studi lapangan yang telah dilakukan.

## 9. Merancang Alat

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan alat monitoring ketebalan *tubeless liner* di mesin ITL-02 berbasis web berdasarkan konsep yang sudah dibuat. Seperti perancangan alat, pemilihan alat dan bahan, pembuatan desain serta perhitungan dan analisa

## 10. Pembuatan Alat

Pada tahap ini peneliti membuat sebuah prototipe dari alat monitoring ketebalan *tubeless liner* di mesin ITL-02 berbasis web berdasarkan pada rancangan alat yang sudah ada.

## 11. Pengujian Alat

Pada tahap ini peneliti akan menguji prototipe yang telah dibuat untuk mengetahui tingkat keakuratan alat dan untuk mengetahui apakah alat dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

## 12. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini hasil yang telah didapatkan dari pengujian alat kemudian dilakukan pembahasan dan dianalisis.

## 13. Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan akhir berdasar pada hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian.

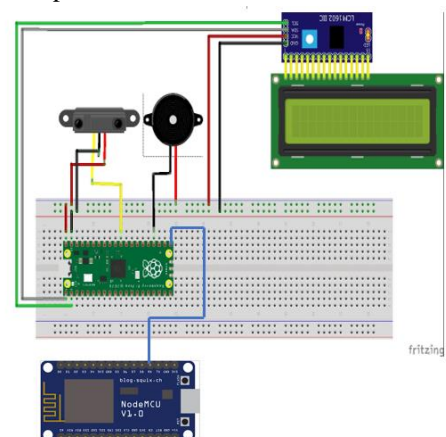
## VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perancangan Alat Monitoring

Perancangan alat monitoring meliputi wiring dan rangka untuk menentukan peletakan komponen – komponen dan ukuran rangka.

#### 1. Wiring

Pembuatan wiring dimaksudkan untuk memudahkan dalam merancang dan alat dan peletakan komponen.



Gambar 4. Wiring Diagram

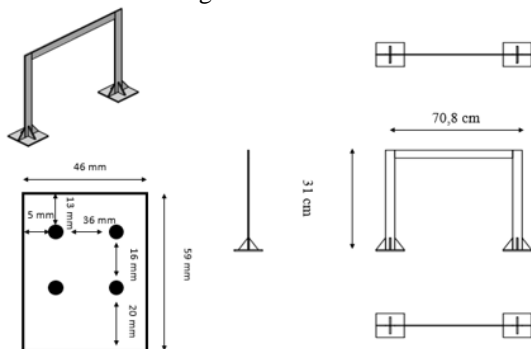
Keterangan :

- Pico port 1 = SCA LCD I2C
- Pico port 2 = SCL LCD I2C
- Pico port 16(tx) = NodeMCU(rx)
- Pico port 18 = cathode Buzzer
- Pico Port 26(ADC1) = Vout Sensor IR
- Pico Vgnd = GND Sensor IR, GND LCD I2C
- Pico Vbus = Vcc Sensor IR, anode Buzzer, Vcc LCD I2C

2. Rangka

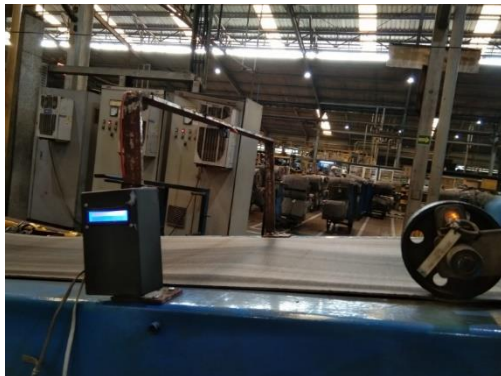
Pada perancangan rangka dilakukan pembuatan desain dan pengukuran untuk menyesuaikan tempat peletakan alat dengan bentuk mesin serta untuk mengukur tempat lubang baut.

a. Desain Rangka



Gambar 5. Desain Rangka

b. Hasil Pembuatan Alat



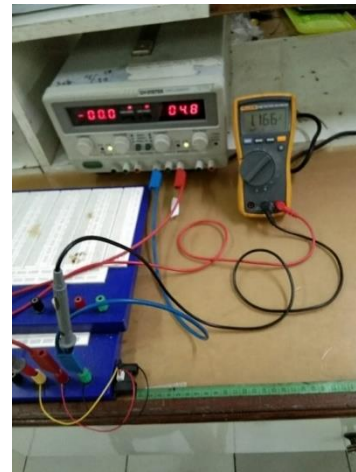
Gambar 6. Kerangka Alat

**B. Kalibrasi**

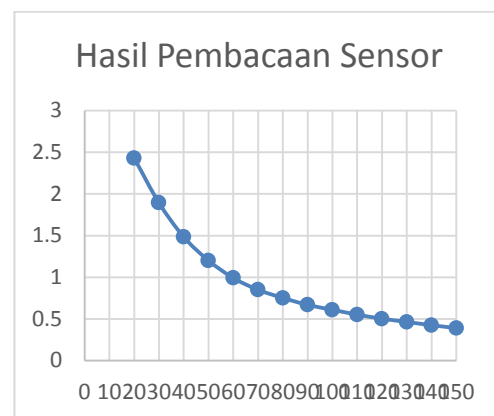
1. Kalibrasi Sensor

Kalibrasi sensor dimaksudkan untuk mengetahui apakah sensor tersebut masih linear atau tidak. kalibrasi adalah mendapatkan kesalahan penunjukan, nilai pada tanda skala, faktor kalibrasi, atau faktor kalibrasi lainnya [4]

Output diambil dari pengujian pada jarak 20 – 150 cm



Gambar 7. Kalibrasi Sensor



Gambar 8. Grafik Output Sensor

Grafik menunjukkan bahwa sensor linear pada jarak 20 – 40 maka kalibrasi dilakukan pada jarak tersebut.

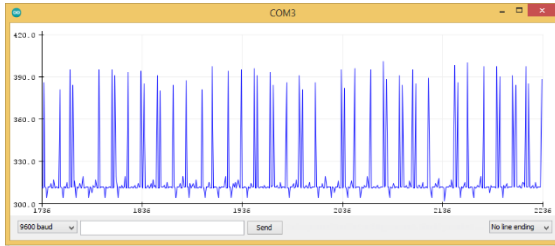
Tabel 1. Hasil Kalibrasi Sensor

No	Jarak	Hasil
1	20 cm	2,431640625
2	30 cm	1,89453125
3	40 cm	1,484375

2. Filter

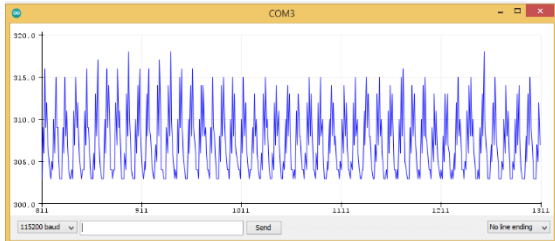
proses filter dimaksudkan untuk menyaring hasil pembacaan sensor dengan memblokir ripple, prinsip filter adalah dengan memblokir atau memotong sinyal yang tidak diinginkan disini filter yang dipakai adalah filter digital yaitu low pass filter.

Bentuk sinyal output sensor sebelum di filter:



Gambar 9. *Unfilter*

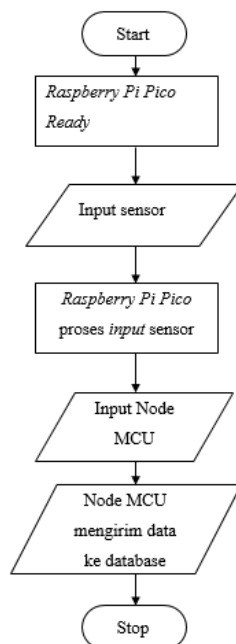
Bentuk sinyal output sensor setelah di filter:



Gambar 10. *Filtered*

### C. Cara Kerja Alat Monitoring

Jarak terukur dikurangi dengan pembacaan sensor sehingga menghasilkan ketebalan dari objek yang dibaca lalu di tampilkan ke LCD, dan buzzer sebagai indikator apabila ketebalan tidak sesuai dengan spec, serta dikirimkan ke Node MCU untuk ditranfer ke web.



Gambar 11. *Flowchart* Alat Monitoring

#### 1. Flowchart Alat Monitoring

Flowchart menjelaskan proses kerja alat monitoring secara garis besarnya dari, alat mulai bekerja *start* menuju proses dan sampai proses berakhir *stop*.

#### 2. Hasil Pembacaan

Hasil pembacaan menggunakan objek kardus yang diletakkan bawah alat untuk diukur tebalnya.

##### a. Hasil Pembacaan Alat

Hasil pembacaan alat dalam pengukuran objek dengan tebal 12 mm adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pembacaan Sensor

no	sensor	deviasi	error %
1	1,272221	0,072221	6%
2	1,328373	0,128373	11%
3	1,388187	0,188187	16%
4	1,299442	0,099442	8%
5	1,372807	0,172807	14%
6	1,338993	0,138993	12%
7	1,247318	0,047318	4%
8	1,250614	0,050614	4%
9	1,286381	0,086381	7%
10	1,311893	0,111893	9%
11	1,277714	0,077714	6%
12	1,251102	0,051102	4%
13	1,25806	0,05806	5%
14	1,316166	0,116166	10%
15	1,313358	0,113358	9%

Rata rata persentase kesalahan hasil pembacaan sensor adalah 8%

##### b. Hasil pembacaan pada LCD



Gambar 12. Tampilan LCD

Lcd menampilkan hasil pengukuran setelah diproses oleh raspberry pada objek 1 tebal aktual adalah 1,2 cm sedangkan pembacaan yang ditampilkan LCD adalah 1,285 cm atau 12,85 mm.

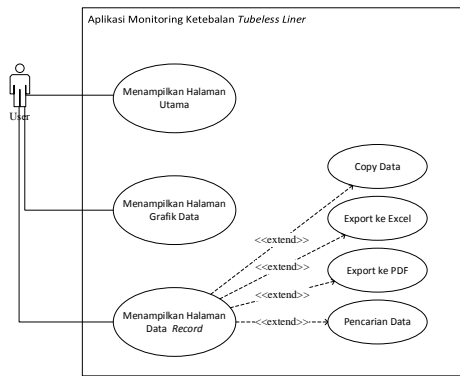
### D. Perancangan WEB Monitoring

#### 1. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah diagram yang memetakan pemodelan dari program aplikasi yang akan dibuat. UML terdiri dari berbagai macam diagram seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram. Dengan menggunakan UML memungkinkan setiap objek terlihat jelas dan mudah dimengerti[5].

##### a. Use Case Diagram

Use Case Diagram dari web monitoring ketebalan *tubeless liner* dapat dilihat pada gambar 14.

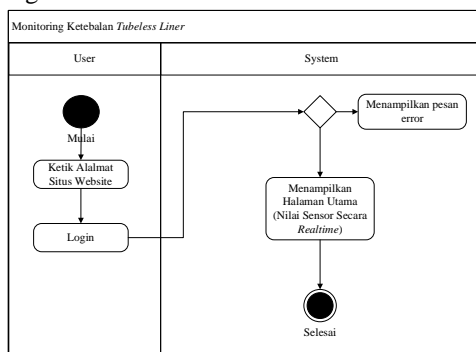


Gambar 13. Use Case Diagram

User pada web monitoring ketebalan tubeless liner ini dapat mengakses halaman utama, halaman grafik data, dan halaman record data. Pada halaman record data user dapat mengakses fitur copy data, export ke excel, dan export ke pdf serta user dapat melakukan pencarian data.

b. Activity Diagram Menu Home

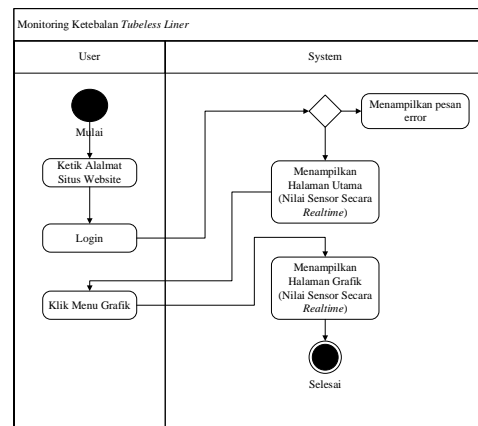
Activity Diagram Menu Home web monitoring ketebalan tubeless liner dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Activity Diagram Menu Home

Pada gambar 14 menunjukkan aktivitas-aktivitas yang user dapat lakukan untuk dapat mengakses ke halaman utama pada web monitoring ketebalan tubeless liner. User dapat mengakses halaman utama web monitoring ketebalan tubeless liner dengan mengetikan alamat situs webnya. Pada halaman utama terdapat nilai dari ketebalan tubeless liner yang disajikan secara realtime.

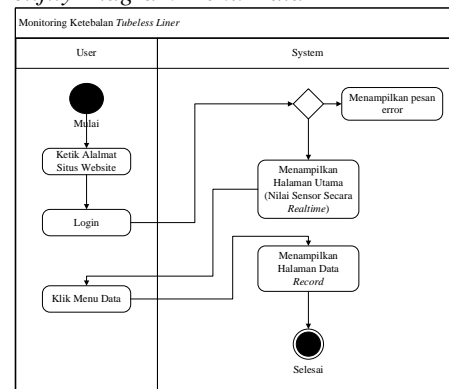
c. Activity Diagram Menu Grafik



Gambar 15. Activity Diagram Menu Grafik

Pada gambar 15 terdapat aktivitas-aktivitas untuk dapat mengakses menu grafik. Setelah user dapat mengakses halaman utama, user dapat menekan menu grafik pada web monitoring ketebalan tubeless liner. Pada menu grafik nilai ketebalan tubeless liner akan disajikan dalam bentuk grafik yang berjalan secara realtime.

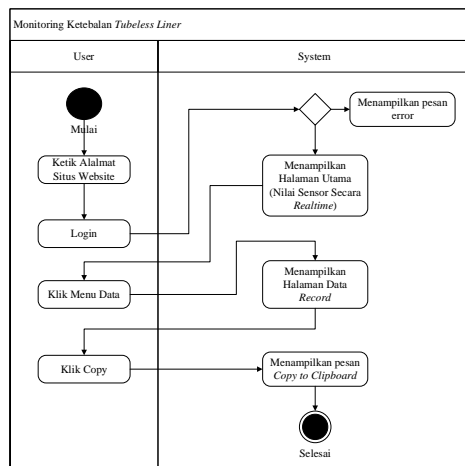
d. Activity Diagram Menu Data



Gambar 16. Activity Diagram Menu Data

Terdapat aktivitas-aktivitas yang user dapat lakukan untuk mengakses manu data record. Pada menu data akan ditampilkan record dari nilai ketebalan tubeless liner dalam bentuk tabel sehingga memudahkan user.

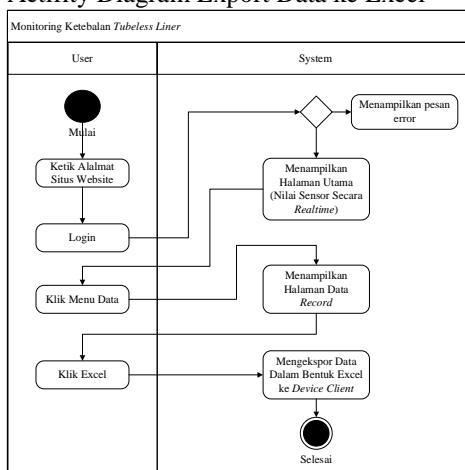
e. Activity Diagram Copy Data



Gambar 17. Activity Diagram Copy Data

User dapat melakukan *copy* data pada aplikasi monitoring ketebalan *tubeless liner* di menu data. Setelah user menekan fitur *copy* pada menu data kemudian system akan menampilkan pesan “*copy to clipboard*”.

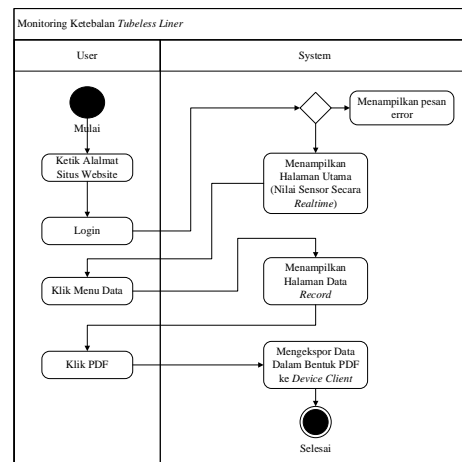
f. Activity Diagram Export Data ke Excel



Gambar 18. Activity Diagram Export Data ke Excel

User dapat melakukan *export* data ke *excel* pada web monitoring ketebalan *tubeless liner* di menu data. Setelah user menekan fitur *excel* pada menu data kemudian tabel *record* data akan di *export* kedalam bentuk *excel*.

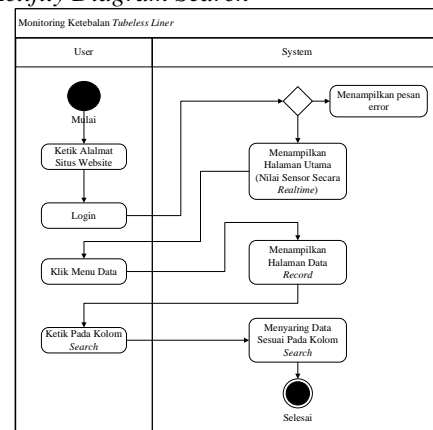
g. Activity Diagram Export Data ke PDF



Gambar 19. Activity Diagram Export Data ke PDF

User dapat melakukan *export* data ke PDF pada web monitoring ketebalan *tubeless liner* di menu data. Setelah user menekan fitur PDF pada menu data kemudian tabel *record* data akan di *export* kedalam bentuk PDF.

h. Activity Diagram Search



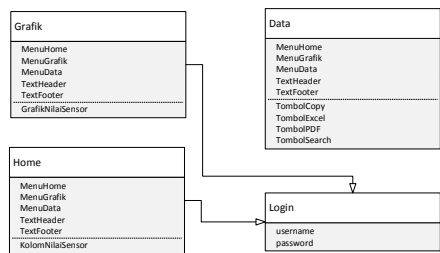
Gambar 20. Activity Diagram Search

User dapat melakukan pencarian data pada web monitoring ketebalan *tubeless liner* di menu data. Setelah user menekan fitur *Search* pada menu data kemudian system akan melakukan filter data. Sistem hanya akan menampilkan data berdasar pada pencarian yang diketikan oleh user pada kolom *search*.

i. Class Diagram

Class Diagram dari web monitoring ketebalan *tubeless liner* dapat dilihat pada gambar 22.





Gambar 21. Class Diagram

Class Diagram Aplikasi Monitoring Ketebalan Tubeless Liner menunjukkan hubungan antar form satu dengan yang lainnya. Form Home terhubung dengan Form Data, dan Form Grafik.

## 2. Database

Tabel tb\_ketebalan merupakan tabel yang berfungsi untuk menerima dan menyimpan data dari nilai sensor yang dikirimkan oleh ESP8266. Struktur database tabel tb\_ketebalan dapat dilihat pada tabel 3.

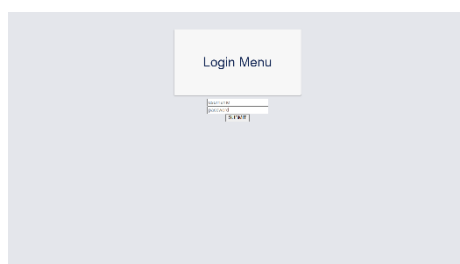
Tabel 9. Tabel tb\_ketebalan

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
id	int	11	''
time	time		'current_time stamp()'
date	date		'current_time stamp()'
ketebalan1	dec	10,2	''

## 3. Tampilan

### a. Tampilan Menu Login

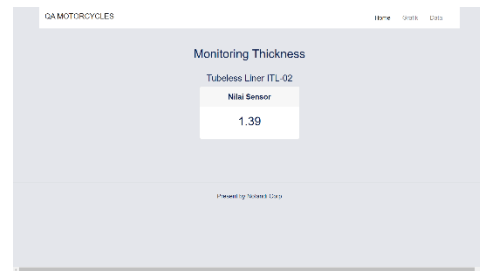
Pada halaman login ini user diharuskan untuk mengisi *username* dan *password* untuk dapat mengakses ke halaman selanjutnya.



Gambar 22. Tampilan Menu Login

### b. Tampilan Menu Home

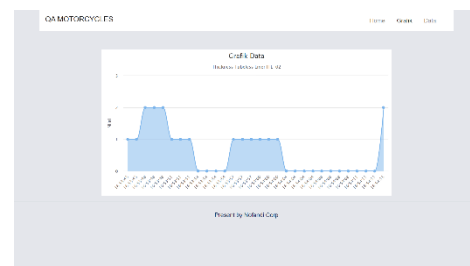
Pada halaman utama ini merupakan halaman yang akan pertama kali muncul setelah pengguna mengakses alamat website. Halaman utama ini berisi nilai dari sensor pada mesin secara realtime.



Gambar 23. Tampilan Menu Home

### c. Tampilan Menu Grafik

Pada menu grafik berisi sebuah grafik yang dapat menampilkan nilai dari sensor pada mesin secara realtime.



Gambar 24. Tampilan Menu Grafik

### d. Tampilan Menu Data

Tampilan pada menu data berisi data record dari nilai sensor yang dilengkapi dengan fitur untuk export data dari halaman web ke excel dan pdf.

No	Tanggal	Waktu	Nilai Sensor
1	2021-05-28 15:54:25	16:54:28	1.37
2	2021-05-28 15:54:24	16:54:24	1.24
3	2021-05-28 15:54:23	16:54:21	1.29
4	2021-05-28 15:54:15	16:54:18	2.38
5	2021-05-28 15:54:15	16:54:16	2.16
6	2021-05-28 16:54:11	16:54:11	6.75
7	2021-05-28 15:54:05	16:54:08	6.53
8	2021-05-28 15:54:04	16:54:01	6.71
9	2021-05-28 15:54:03	16:54:00	1.58
10	2021-05-28 15:53:57	16:53:57	1.12

Gambar 25. Tampilan Menu Data

## E. Pengujian

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah menu-menu dan fitur-fitur yang terdapat pada website dapat berfungsi dengan baik. Sehingga diperlukan pengujian sistem yang dilakukan dengan melakukan uji validasi dan uji verifikasi.

### 1. Uji Verifikasi

Uji verifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah website berkerja dengan baik dan sesuai dengan harapan pengguna atau tidak.

#### a. Navigation Bar

Tabel 10. Pengujian Navigation Bar

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menekan Menu Home pada <i>Navbar</i>	Menuju ke halaman Home	Berhasil
2	Menekan Manu Grafik pada <i>Navbar</i>	Menuju ke halaman Grafik	Berhasil
3	Memilih Menu Data pada <i>Navbar</i>	Menuju ke halaman Data	Berhasil

b. Halaman Home

Tabel 11. Pengujian Halaman Home

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Melakukan input nilai sensor	Menampilkan nilai dari sensor secara <i>realtime</i>	Berhasil

c. Halaman Grafik

Tabel 12. Pengujian Halaman Grafik

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Melakukan input nilai sensor	Menampilkan grafik nilai sensor secara <i>realtime</i>	Berhasil

d. Halaman Data

Tabel 13. Pengujian Halaman Data

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Melakukan input nilai sensor	Menampilkan data <i>record</i> dari nilai sensor	Berhasil

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
2	Menekan Tombol <i>Copy</i>	Dapat meng- <i>copy</i> ke <i>clipborad</i>	Berhasil
3	Memilih Tombol <i>Exel</i>	Dapat melakukan <i>export</i> data ke <i>exel</i>	Berhasil
4	Memilih Tombol PDF	Dapat melakukan <i>export</i> data ke PDF	Berhasil

2. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan untuk melihat kesesuaian data dari nilai sensor pada LCD dengan data yang ditampilkan pada web.

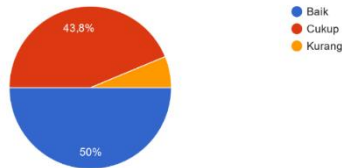
Tabel 14. Uji Validasi Nilai LCD Dengan Nilai Web

No	Nilai LCD	Nilai Web	Delay(s)
1	3	3	4.18
2	2.88	2.88	4.18
3	2.85	2.85	4.32
4	2.91	2.91	6.71
5	2.84	2.84	5.74
6	2.89	2.89	4.61
7	2.81	2.81	4.46
8	2.91	2.91	4.43
9	2.94	2.94	4.1
10	2.82	2.82	7.21
11	2.83	2.83	5.76
12	2.89	2.89	4.71
13	2.79	2.79	7.47
14	2.89	2.89	5.26
15	2.94	2.94	5.08
16	2.94	2.94	5.11
17	2.62	2.62	3.82
18	3.06	3.06	3.95
19	2.89	2.89	6.64
20	2.84	2.84	5.46

### 3. User Testing

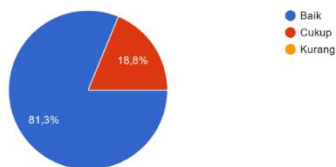
Pengujian dilakukan dengan cara melakukan kuisioner tentang pengalaman pengguna menggunakan website. Pengujian terdiri dari 10 pertanyaan dan 32 responden dengan tiga skala penilaian seperti baik, cukup, dan kurang. Adapun hasil penilaian sebagai berikut.

Apakah tampilan cukup menarik?  
32 jawaban



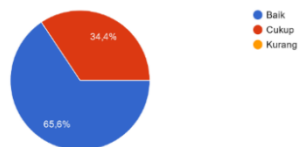
Gambar 26. Pertanyaan 1

Apakah aplikasi mudah untuk digunakan?  
32 jawaban



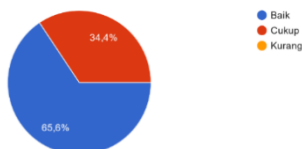
Gambar 27. Pertanyaan 2

Apakah aplikasi memudahkan untuk melakukan monitoring?  
32 jawaban



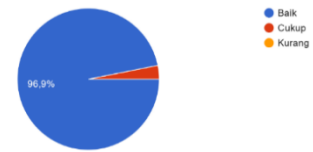
Gambar 28. Pertanyaan 3

Apakah aplikasi dapat berfungsi dengan baik?  
32 jawaban



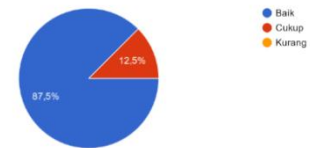
Gambar 29. Pertanyaan 4

Apakah pada menu home dapat menampilkan nilai sensor?  
32 jawaban



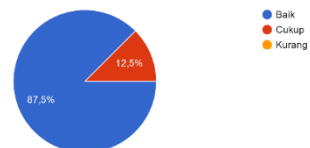
Gambar 30. Pertanyaan 5

Apakah pada menu grafik dapat menampilkan nilai grafik?  
32 jawaban



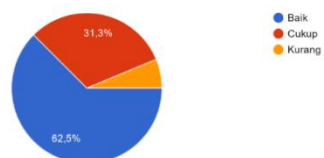
Gambar 31. Pertanyaan 6

Apakah pada menu data dapat menampilkan hasil record nilai sensor?  
32 jawaban



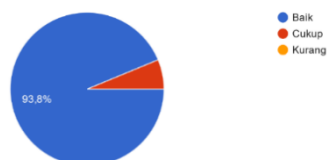
Gambar 32. Pertanyaan 7

Apakah fitur copy pada menu data dapat berfungsi?  
32 jawaban



Gambar 33. Pertanyaan 8

Apakah fitur excel pada menu data dapat berfungsi?  
32 jawaban



Gambar 34. Pertanyaan 9



Gambar 35. Pertanyaan 10

Berdasarkan hasil pada tabel 6 dari 32 responden didapatkan nilai rata-rata sebesar 77,5% responden menjawab baik dan 21,3% menjawab cukup serta 1,3% menjawab kurang.

Tabel 15. Hasil Pertanyaan Kuisisioner

NO	Pertanyaan	Baik	Cukup	Kurang
1	Apakah tampilan cukup menarik?	16	14	2
2	Apakah aplikasi mudah untuk digunakan?	26	6	0
3	Apakah aplikasi memudahkan untuk melakukan monitoring?	21	11	0
4	Apakah aplikasi dapat berfungsi dengan baik?	21	11	0
5	Apakah pada menu home dapat menampilkan nilai sensor?	31	1	0
6	Apakah pada menu grafik dapat menampilkan nilai grafik?	28	4	0
7	Apakah pada menu data dapat menampilkan hasil record nilai sensor?	28	4	0
8	Apakah fitur copy pada menu data dapat berfungsi?	20	10	2
9	Apakah fitur excel pada menu data dapat berfungsi ?	30	2	0
10	Apakah fitur PDF pada menu data dapat berfungsi?	27	5	0

Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa responden mengikuti pengujian dari lokasi yang berbeda. Adapun lokasinya terdapat pada tabel 10.

Tabel 16. Lokasi Responden

No	Lokasi	Responden
1.	Kota Tangerang	25
2.	Cikarang	1
3.	Kebumen	1
4.	Grobogan	1
5.	Semarang	2
6.	Kalimantan Tengah	2
Total		32

## VII. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat monitoring ketebalan tubeless liner berbasis web dirancang dengan menggunakan sensor SHARP GP2Y0A02YK0F dengan ketelitian 0,96 mm atau 1mm yang digunakan sebagai sensor untuk mengukur ketebalan tubeless liner dan menggunakan raspberry pico untuk memproses datanya. Setelah data diproses akan ditampilkan pada LCD sebagai

ouputnya. Agar nilai dari sensor dapat diakses melalui website maka digunakan ESP8266 sebagai module wifi agar alat dapat terhubung dengan database website Ketelitian sensor.

2. Untuk melakukan monitoring ketebalan tubeless liner dari tempat yang berbeda, cukup dengan mengakses alamat website dari aplikasi monitoring ketebalan tubeless liner.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ardiyan, "Implementasi Monitoring Suhu Pada Ruang Produksi PT Indofood Menggunakan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler," 2018.
- [2] H. Diatagirma, "Rancang Bangun Miniatur Alat Pengendalian Peralatan Listrik pada Rumah Tinggal Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2019.
- [3] T. F. Parlaungan S. and D. Wisnu, "Rancang Bangun Sistem Pengidentifikasi Travel Bag Pada Kelompok Biro Perjalanan Umroh/Haji Berbasis Web," *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, vol. 13, no. 1, pp. 26–40, 2020, doi: 10.47561/a.v13i1.167.
- [4] N. L. Tirtasari, U. N. Semarang, and I. Artikel, "Uji Kalibrasi (Ketidakpastian Pengukuran) Neraca Analitik Di Laboratorium Biologi Fmipa Unnes," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 151–155, 2017.
- [5] F.- Sonata, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2019, doi: 10.31504/komunika.v8i1.1832.