



ISSN : 2339 - 1871

BETRIK BESEMAH TEKNOLOGI INFORMASI & KOMPUTER

Editor Office : Pusat Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat
(PPPM) ITPA

Phone : 0857-9716-9578

email : betriktpa@itpa.ac.id

Rancang Bangun Robot *Line Follower* Berbasis Arduino sebagai Media Edukasi pada Mata Kuliah Robotika

Hairil Novansyah^{1*}, Sigit Candra Setya², Efan³

Teknik Informatika, Institut Teknologi Pagar Alam^{1,2,3}

Simpang Bacang No.75, Karang Dalo, Dempo Tengah, Kota Pagar Alam,
Sumatera Selatan 31528

Sur-el : hairilnovansyah@gmail.com, sigitcs1969@gmail.com, efan@itpa.ac.id,

Penulis Korespondensi: Hairil Novansyah, hairilnovansyah@gmail.com

Abstrak: Teknologi informasi saat ini sudah semakin pesat, salah satunya yaitu penggunaan sebuah robot. Peneliti ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah robot *Line Follower* sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika di Institut Teknologi Pagar Alam. Peneliti membuat sebuah robot untuk media demonstrasi pada mata kuliah robotika, karena pada mata kuliah ini media konvensional masih menggunakan power point dan sebuah video. Oleh karena itu perlu dibuat sebuah alat untuk media konvensional sebagai alat peraga pada mata kuliah robotika. dengan memanfaatkan mikrokontroler, *Motor Drive*, *Sensor PIR* dan *Motor DC*, untuk membuat sebuah robot *Line Follower*. Metode yang digunakan pada peneliti ini yaitu metode pengembang sistem *Rapid Application Development (RAD)*. Adapun tahapan yang digunakan yaitu *Requirement planning*, *design workshop*, *Build The System* Dan *Implementation*. Adapun perangkat yang peneliti gunakan diantaranya, *mikrokontroler atmega328*, *motor drive*, *motor DC*, dan *sensor infrared*. Untuk memperoleh data pada penelitian ini, peneliti melakukan teknik pengumpulan data diantaranya, observasi, wawancara dan studi pustaka. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti untuk mobil *line follower*, Peneliti berhasil membuat dan menjalankan mobil *line follower* dan mobil ini akan berbentuk seperti mobil *offroad* yang berjalan secara otomatis mengikuti garis panduan lintasan. Berdasarkan hasil pengujian *Pre-test* di dapat nilai rata-rata yaitu 35,9% dan nilai dari *post-test* yaitu 90,9% dengan katagori tinggi. Berdasarkan hasil dari pengujian tersebut dapat meningkatkan sistem belajar mahasiswa sebelum dan sesudah ada alat sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika.

Kata kunci : *Demonstrasi, Robot Line Follower, metode RAD.*

Abstract Information technology is currently growing rapidly, one of which is the use of a robot. This researcher aims to design and build a *Line Follower* robot as a demonstration medium in robotics courses at the Pagar Alam High School of Technology. Researchers make a robot for demonstration media in robotics courses, because in this course the conventional media still uses power points and a video. Therefore, it is necessary to make a tool for conventional media as a teaching aid in robotics courses. by utilizing a microcontroller, *Motor Drive*, *PIR Sensor* and *DC Motor*, to make a *Line Follower* robot. The method used in this research is the *Rapid Application Development (RAD)* system developer method. The stages used are *Requirement planning*, *design workshop*, *Build The System* and *Implementation*. The devices that the researchers use include the *ATmega328* microcontroller, *motor drive*, *DC motor*, and *infrared sensor*. To obtain data in this study, researchers used data collection techniques including observation, interviews and literature study. From the results of the tests that have been carried out by researchers for *line follower* cars, researchers have succeeded in making and

Received: 15-12-2025 | Accepted: 22-12-2025 | Published Online: 30-12-2025

All author: Hairil Novansyah, Sigit Candra Setya, Efan

running a line follower car and this car will be shaped like an offroad car that runs automatically following the trajectory guide line. Based on the results of the pre-test, the average score was 35.9% and the post-test score was 90.9% in the high category. Based on the results of these tests, it can improve student learning systems before and after there is a tool as a medium of democracy in robotics courses.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan otomasi saat ini berlangsung sangat pesat dan telah memengaruhi berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Salah satu teknologi yang memiliki peran strategis dalam mendukung era Industri 4.0 adalah robotika. Robotika tidak hanya diterapkan pada sektor industri dan manufaktur, tetapi juga telah berkembang sebagai sarana edukasi dan media pembelajaran di sekolah maupun perguruan tinggi. Penerapan robotika dalam pendidikan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar sistem mekanik, elektronik, sensor, aktuator, dan sistem kendali secara terpadu.

Robot merupakan sistem otomatis yang dirancang untuk membantu pekerjaan manusia secara efektif dan efisien. Secara umum, robot terdiri atas struktur mekanik, rangkaian elektronik, sensor, aktuator, serta sistem pengendali yang berfungsi sebagai “otak” robot. Keberadaan robot saat ini sangat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan yang bersifat berulang, berat, maupun membutuhkan ketelitian tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi robotika di sektor industri, pengembangan sumber daya manusia (SDM) juga perlu diselaraskan agar mampu bersaing secara global di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi [1]

Salah satu jenis robot yang banyak dikembangkan adalah mobile robot, yaitu robot yang mampu bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain secara mandiri[2]. Robot line follower merupakan salah satu bentuk mobile robot yang bekerja dengan mengikuti jalur garis tertentu sebagai panduan pergerakan. Robot ini banyak digunakan dalam penelitian, industri, serta kompetisi robotika karena memiliki konsep kerja yang sederhana namun mencakup prinsip dasar robotika, seperti sistem sensor, pengendalian gerak, dan pemrograman [3]. Oleh karena itu, robot line follower sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai media demonstrasi dan pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya pada mata kuliah robotika, penggunaan media demonstrasi berbasis praktik sangat diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran[4]. Media pembelajaran yang bersifat interaktif dapat membantu mahasiswa memahami konsep teoritis melalui pengalaman langsung. Namun, pada praktiknya proses pembelajaran robotika masih banyak dilakukan dengan metode konvensional, seperti penyampaian materi menggunakan slide presentasi, sehingga pemahaman mahasiswa terhadap konsep robotika belum optimal[5]. Keterbatasan alat praktik dan media demonstrasi menjadi salah satu faktor penghambat dalam proses pembelajaran tersebut.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan robot line follower untuk berbagai keperluan. [6] mengembangkan robot pengantar makanan berbasis line follower yang mampu bergerak menuju beberapa tujuan dengan memanfaatkan sensor dan sistem kendali tertentu. Penelitian lain [7]

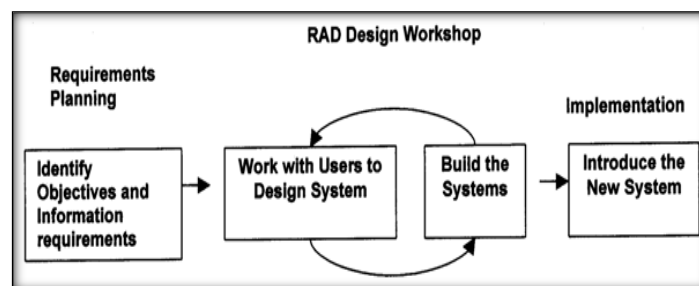
mengembangkan robot line follower berbasis metode Proportional Integral Derivative (PID) yang menunjukkan bahwa kalibrasi sensor dan kondisi pencahayaan sangat memengaruhi kinerja robot [8]. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut lebih berfokus pada aspek teknis dan fungsional robot, serta belum secara khusus diarahkan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah robotika

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran robotika yang tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga dirancang untuk menunjang proses pembelajaran mahasiswa. Penggunaan mobil line follower berbasis Arduino sebagai media demonstrasi diharapkan mampu membantu dosen dalam menyampaikan materi serta meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar robotika melalui kegiatan perakitan, pemrograman, dan pengujian robot secara langsung.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mobil line follower berbasis Arduino yang dapat digunakan sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika. Diharapkan media ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta minat mahasiswa dalam mempelajari dan mengembangkan teknologi robotika.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Rapid Application Development (RAD) adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang berjalan secara bertahap, terutama saat waktu pemrosesan yang singkat. Model RAD menggunakan model air terjun untuk mengembangkan setiap komponen perangkat lunak dan beradaptasi dengan versi model air terjun yang lebih cepat. *Rapid Application Development* (RAD) adalah model proses perangkat lunak yang menekankan siklus hidup pengembangan yang pendek. Dari definisi konsep RAD ini, kita dapat melihat bahwa pengembangan aplikasi dapat dilakukan dengan menggunakan RAD dalam waktu yang relatif singkat.



Gambar 1. RAD

2.1 Requirement Planning

Pada tahap ini, anda dapat melihat seperti apa persyaratan sistem. Yaitu, mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang Anda hadapi untuk menentukan tujuan, batasan sistem, batasan, dan penyelesaian masalah. Analisis digunakan untuk memeriksa perilaku sistem dan untuk menyelidiki aktivitas di dalam sistem.

2.2 Design Workshop

Identifikasi solusi dan pilih solusi terbaik. Selanjutnya, merancang proses bisnis dan pemrograman dari data yang terkumpul.

2.3 *Implementation*

Pada tahap ini, tahapan sistem yang dikembangkan siap untuk diimplementasikan (*coding*) dengan cara yang dipahami oleh mesin yang muncul dalam bentuk program atau unit program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Peneliti ini menghasilkan mobil pengikut garis (*Line Follower*). Yang dapat bergerak mengikuti sebuah alur garis yang telah di buat secara otomatis. Mobil ini di desain seperti mobil *offroad*. Apabila sensor kanan berada di garis hitam maka mobil *line follower* ini akan membelok kekiri dan apabila sensor kiri berada di garis hitam maka mobil tersebut akan berbelok ke kekanan, dan bila kedua sensor tersebut berada di garis hitam maka mobil akan berhenti secara otomatis.

3.2 Pembahasan

Mobil line follower yang dikembangkan menggunakan Arduino Uno, motor driver L293D, sensor inframerah, motor DC, kabel jumper, serta aplikasi pendukung Arduino IDE dan Fritzing. Robot dirancang berbentuk mobil off-road dan difungsikan sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor inframerah mampu mendeteksi garis dengan baik, motor DC dapat bergerak lurus, berbelok, dan mundur sesuai pembacaan sensor, motor driver L293D berfungsi dalam mengendalikan motor, serta sistem ON/OFF bekerja sesuai dengan kondisi saklar.

Selanjutnya, dilakukan pengujian efektivitas media pembelajaran terhadap 23 mahasiswa Institut Tinggi Teknologi Pagar Alam menggunakan metode beta testing melalui pre-test dan post-test. Hasil pre-test menunjukkan nilai rata-rata sebesar 35,9% (kategori rendah), sedangkan nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 90,9% (kategori tinggi). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan mobil line follower sebagai media demonstrasi efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah robotika.

Setelah dilakukan sebuah pengujian terhadap alat yang telah dibuat langka selanjutnya yaitu pengujian terhadap mahasiswa Institut Tinggi Teknologi Pagar Alam pada semester 6 berjumlah 23 Mahasiswa untuk melihat keefektifitasan alat untuk pembelajaran, pengujian ini menggunakan pengujian Beta yaitu *pree-test* dan *post-test*.

Sebelum melakukan sebuah pembelajaran penulis memberikan beberapa pertanyaan yang akan di jawab oleh mahasiswa untuk mengetahui kemampuan mahasiswa, pengujian ini dinamakan *pree-test*. Setelah pengujian ini selesai maka kita lanjut untuk pengujian ke 2 yaitu *post-test* dimana pengujian ini penulis akan memberikan beberapa materi mengenai robot *line follower* menggunakan media pendukung pembelajaran, setelah materi di sampaikan mahasiswa akan mengisi beberapa pertanyaan yang telah di sediakan oleh penulis untuk mengetahui perbandingan nilai *pree-test* dan *post-test*.

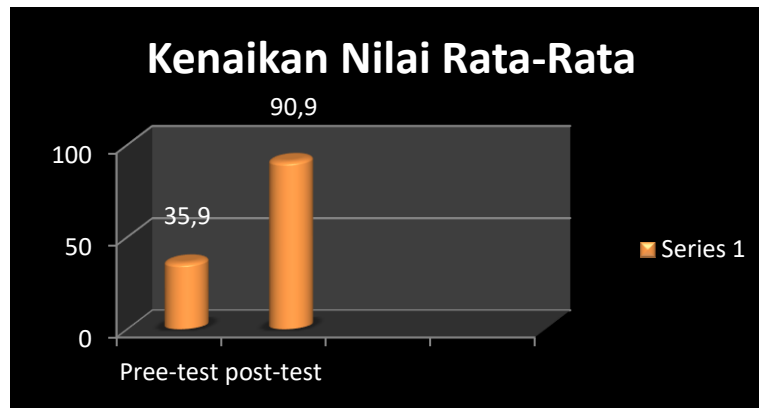
Berdasarkan hasil tes yang dilakukan oleh penulis dari Institut Teknologi Pagar Alam dan mahasiswa, nilai rata-rata siswa selama *pree-test* adalah 35,9% yang merupakan kategori rendah, tetapi pada *post-test*,

nilai rata-rata dalam kategori tinggi yaitu 90,9%. Hasil tes yang dilakukan menunjukkan perbandingan dengan adanya media dan tanpa media pendukung dan memberikan rata-rata baik *pre-test* maupun *post-test*.

Tabel 1. Pengujian *pree-test* dan *post-test*

No	NAMA	NIM	<i>Pree-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Lara selpiani	18420041	20 / 100	80/100
2	Jemmi Fernando	18420060	40/100	90/100
3	Lovy Masta	18420019	40/100	100/100
4	Tiara Septriani	18420042	30/100	100/100
5	Topik pirdaus	18420057	20/100	90/100
6	Hiren purwinda sari	18420053	40/100	90/100
7	Deva aprilia	18420018	50/100	100/100
8	rensi putri utami	18420050	60/100	90/100
9	Jimi Fernando	18420060	40/100	90/100
10	Kaisi Anggelia	18420052	30/100	100/100
12	Nina anggraini	18420011	30/100	90/100
13	Nina Anggraini	18420011	30/100	90/100
14	Rani meirolina	18420005	50/100	90/100
15	Deva Oktaria	18420055	60/100	100/100
16	Meilin permata sari	18420035	20/100	100/100
17	Yeni marlena	18420002	40/100	90/100
18	Ayu sadita	18420067	30/100	100/100
19	Della Sintia	18420092	20/100	80/100
20	Aprilia	18420015	10/100	90/100
21	Halimah tusah dia	18420022	50/100	70/100
22	Wiwin Tri Astuti	18420071	30/100	90/100
23	Wilanda Puspasari	18420036	50/100	80/100

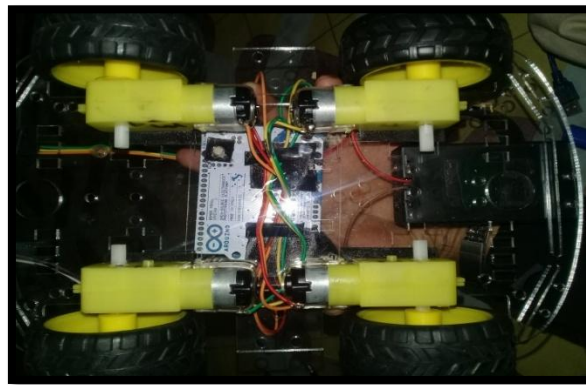
Berdasarkan data tersebut didapat N-gain 0,9% yang menunjukkan bahwa rancang bangun mobil *line follower* berbasis arduino sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika memiliki keefektifan terhadap mahasiswa di Institut Teknologi Pagar Alam



Gambar 2. Kenaikan Nilai Rata-rata

3.2.1 Rangkaian Gear Box

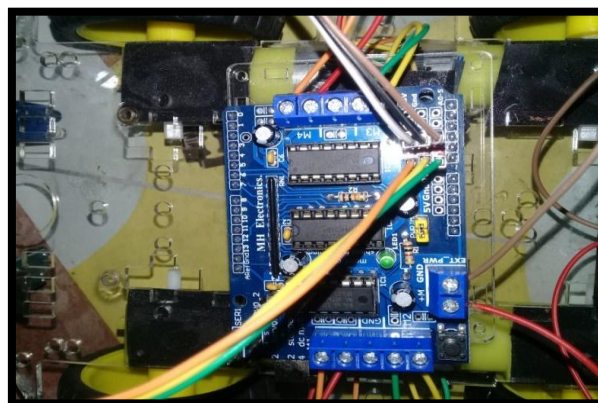
Pada rangkaian *gear box* terbilang cukup mudah hanya menghubungkan kabel dari *gear box* ke slot motor 2 dan motor 3 kita gabungkan dari *gear box* 1 dan 2 ke slot motor 2 dan *gear box* 3 dan 4 ke slot motor 3.



Gambar 3. Rangkaian Gear Box

3.2.2 Rangkaian Motor Driver I293N

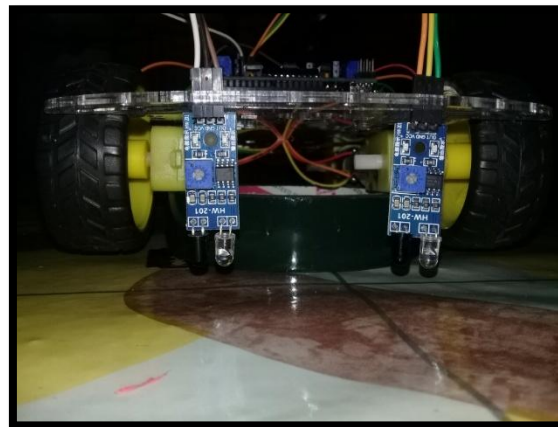
Rangkaian *motor driver* tidak memerlukan kabel tambahan untuk terhubung ke arduino, karena pada bagian *motor driver* ini sudah terdapat pin bagian bawah sehingga dapat langsung dihubungkan dengan arduino uno.



Gambar 4. Rangkaian Motor Driver I293N

3.2.2 Rangkaian Sensor *Infrared*

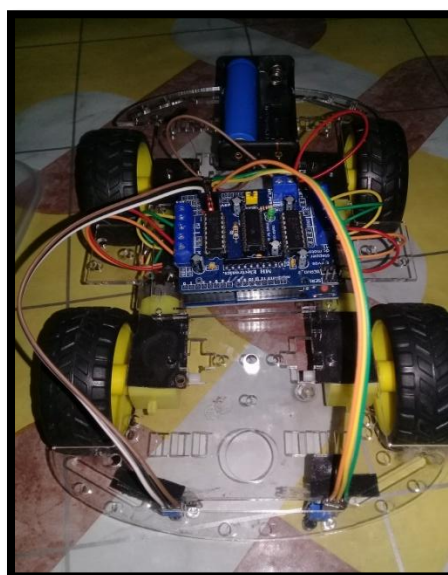
Rangkaian sensor ini yang terledak di bagian depan mobil, sensor ini mendeteksi garis berwarna hitam dan putih. Pada sensor ini dihubungkan pada *motor driver*, sensor ini memiliki 3 bagian yang akan terhubung ke *motor driver* yaitu VCC, GND, OUT. Agar tidak keliru kita bedakan menggunakan kabel jumper. Kabel jumper pada bagian sisi kanan yang berwarna putih itu untuk VCC yang terhubung ke +5v, warna hitam untuk GND terhubung ke GND, dan yang warna coklat untuk OUT yang terhubung Ke A0-A5 pada motor driver. Untuk kabel jumper bagian kiri itu ada warna orange itu untuk VCC terhubung ke +5v, warna kuning untuk GND terhubung ke GND dan warna hijau untuk OUT terhubung ke A0-5.



Gambar 5. Rangkaian Sensor *Infrared*

3.2.2 Rangkaian Keseluruhan Alat

Secara keseluruhan alat yang peneliti buat rangkaian tampak seperti gambar dibawah ini tidak terlalu banyak menggunakan kabel, karena *motor driver* bisa langsung dihubungkan dengan arduino tanpa menggunakan kabel.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Alat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mobil Line Follower berbasis Arduino sebagai media demonstrasi pada mata kuliah robotika telah berhasil dirancang dan direalisasikan. Sistem ini dibangun menggunakan Arduino Uno, motor DC beserta roda, motor driver, sensor inframerah, kabel jumper, dan baterai, dengan konfigurasi dan pemrograman menggunakan Arduino IDE. Media demonstrasi ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep dasar robotika serta meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor inframerah mampu mendeteksi garis dengan baik. Ketika robot berbelok ke kiri, sensor kanan mendeteksi garis hitam dan sensor kiri mendeteksi warna putih. Sebaliknya, saat robot berbelok ke kanan, sensor kiri mendeteksi garis hitam dan sensor kanan mendeteksi warna putih. Apabila kedua sensor berada pada jalur hitam, mobil akan berhenti secara otomatis.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Adi Kurniawan Saputro, M. T., Et Al. *Rekayasa Robotik Dan Kecerdasan Buatan Terapan*. Cv Rey Media Grafika, 2025.
- [2] Prayoga, Senanjung; Sahidan, Diki. Implementasi Pemetaan Robot Roda Mecanum Otonom Berbasis Lidar Dengan Slam. *Jurnal Integrasi*, 2025, 17.1: 18-23.
- [3] Candra, Henry, Et Al. *Inovasi Proyek Teknik Elektro: Dari Ide Hingga Implementasi*. Pt. Nas Media Indonesia, 2025.
- [4] Hasanudin, Cahyo. *Revolusi Media Pembelajaran Di Era Society 5.0 Untuk Mendorong Pembelajaran Berbasis Teknologi*. Seval Literindo Kreasi, 2025.
- [5] Permana, Rahmat. Evaluasi Media Pembelajaran. *Media Pembelajaran*, 2025, 100.
- [6] Athaozih, Muhammad. The Design & Implementation Of Esp32-Cam Based Line Follower Robot With Fuzzy Logic For Intelligent Navigation:-. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 2025, 13.3.
- [7] Halawa, Incentius Ikhtiar. Miniatur Robot Pengantar Makanan Berbasis Mikrokontroler Esp32 Dengan Navigasi Line Follower Dan Notifikasi Suara Menggunakan Dfplayer Mini. 2025.
- [8] Nurhaliza, Rahmi; Mutiara, Andira. *Robot Media Pembelajaran Algoritma Berbasis Pengenalan Warna Dengan Pengaturan Kecepatan Menggunakan Pid Controller*. 2025. Phd Thesis. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- [9] Hidayanti, Ulfa. *Rancang Bangun Sistem Informasi Gizila Untuk Kebutuhan Gizi Harian Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development (Rad)*. 2025. Phd Thesis. Unusia.
- [10] Saputro, Aldania Ginanjar. *Implementasi Sistem Penjualan Genteng Berbasis Web Dengan Metode Rapid Application Development*. 2025. Phd Thesis. Universitas Muhammadiyah Magelang.

