

**RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN PEMEGANG TELUR
MENGUNAKAN ESP32 DENGAN JARI – JARI
DILENGKAPI SENSOR *PUSH BUTTON* DAN PEMANTAUAN
JARAK JAUH BERBASIS IOT**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Anand Putra Paseliwa
09030582024011

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOVEMBER 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

**RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN PEMEGANG TELUR
MENGUNAKAN ESP32 DENGAN JARI – JARI
DILENGKAPI SENSOR *PUSH BUTTON* DAN PEMANTAUAN
JARAK JAUH BERBASIS IOT**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Anand Putra Pseliwa 09030582024011

Palembang, 4 November 2024

Pembimbing I,



Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.
NIP. 197908252023211007

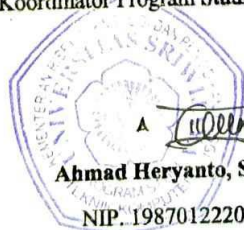
Pembimbing II,



Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
NIP. 198810202023211018

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Ahmad Heryanto, S.kom., M.T.
NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 27 September 2024

Tim Penguji :

1. Ketua : Adi Hermasyah, M.T.
2. Pembimbing I : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.
3. Pembimbing II : Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
4. Penguji : Sarmayanta Sembiring, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Ahmad Heryanto, S.kom., M.T.

NIP.198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anand Putra Pseliwa
NIM : 09030582024011
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Rancang Bangun Robot Lengan Pemegang Telur
Menggunakan ESP32 Dengan Jari – Jari Dilengkapi Sensor
Push Button Dan Pemantauan Jarak Jauh Berbasis IoT

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin :

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 4 November 2024

Anand Putra Pseliwa
09030582024011

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Projek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Robot Lengan Pemegang Telur Menggunakan ESP32 Dengan Jari – Jari Sensor *Push Button* Dan Pemantauan Jarak Jauh Berbasis IoT”.

Adapun tujuan dari penyusunan Projek Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan ide-ide masukkan bimbingan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir ini diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir yang penulis buat.
2. Orang tua penulis dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ahmad Heryanto, M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Sutarno, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu saya dalam urusan akademik selama saya menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ahmad Zarkasih, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
6. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.

7. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Dosen Penguji sidang proyek akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan di program studi teknik komputer.
9. Staff Administrasi Program Studi Teknik Komputer, Mbak Faula yang telah membantu penulis dalam proses Administrasi.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Komputer Angkatan 2020, Semoga kedepannya kita diberikan kemudahan dan kesuksesan.
11. Dan seluruh pihak yang penulis tidak dapat tulis satu per satu yang telah memberikan doa untuk penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan proyek akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk pengembangan proyek ini kedepannya. Penulis berharap proyek ini dapat memberikan ilmu pengetahuan bagi pembacanya, terutama Mahasiswa/i Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 4 November 2024
Penulis,

Anand Putra Paseliwa
NIM. 09030582024011

RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN PEMEGANG TELUR MENGUNAKAN ESP32 DENGAN JARI – JARI DILENGKAPI SENSOR *PUSH BUTTON* DAN PEMANTAUAN JARAK JAUH BERBASIS IOT

Oleh ;

Anand Putra Pseliwa

09030582024011

ABSTRAK

Berbagai perkembangan teknologi telah mendorong terciptanya robot-robot otomatis yang dikendalikan oleh teknologi komputer, khususnya dalam bidang industri. Salah satu bentuk robot yang sering digunakan dalam dunia industri adalah robot lengan, yang dirancang untuk mengotomatisasi tugas-tugas berulang yang sebelumnya membutuhkan tenaga manusia dan menghabiskan banyak waktu serta tenaga. Untuk meningkatkan efisiensi produksi, industri berlomba-lomba untuk mengotomatisasi proses-proses mereka, dengan robot sebagai salah satu elemen utama yang potensial untuk dikembangkan. Fungsi utama robot industri adalah menggantikan tugas-tugas manusia yang repetitif, memerlukan daya tahan dan konsentrasi tinggi, serta melibatkan pekerjaan fisik yang berat seperti memindahkan dan memposisikan benda.

Penelitian ini merancang sebuah robot lengan yang mampu memindahkan telur, serta mengendalikan robot tersebut melalui smartphone Android atau berbasis IoT. Sistem robot yang dirancang menggunakan mikrokontroler ATmega2560-16AU, yang terbukti mampu mengontrol semua gerakan dan operasi robot dengan baik. Selain itu, modul ESP32 berfungsi secara efektif sebagai penghubung komunikasi antara pengguna dan robot, memungkinkan pengiriman perintah yang cepat dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa robot lengan ini dapat menjadi solusi efisien dalam proses otomatisasi industri, terutama untuk tugas-tugas yang membutuhkan ketelitian dan repetisi tinggi.

Kata kunci: ATMEGA250-16AU, *Blynk*, ESP32 DEVKIT, *Internet of Things*, *Push button*, Robot Lengan.

DESIGN OF EGG HOLDING ARM ROBOT USING ESP32 WITH PUSH BUTTON SENSOR FINGER AND IOT BASED REMOTE MONITORING

By

Anand Putra Pseliwa

09030582024011

ABSTRACT

Rapid technological advancements, particularly in the industrial sector, have led to the creation of automated robots controlled by computer technology. One common form of these robots in the industrial world is the robotic arm, designed to automate repetitive tasks that previously required human labor, consuming significant time and energy. To enhance production efficiency, industries are racing to automate their processes, with robots as a key element with significant development potential. The primary function of industrial robots today is to replace human tasks that are repetitive, require high endurance and concentration, and involve heavy physical labor such as moving and positioning objects.

This research designs a robotic arm capable of moving eggs and controlling the robot via an Android smartphone or IoT-based system. The designed robot system utilizes the ATmega2560-16AU microcontroller, which has proven effective in controlling all movements and operations of the robot. Additionally, the ESP32 module effectively serves as a communication link between the user and the robot, enabling fast and accurate command transmission. The results of the research indicate that this robotic arm can be an efficient solution in industrial automation processes, particularly for tasks requiring high precision and repetition..

Keywords: ATMEGA250-16AU, Blynk, ESP32 DEVKIT, Internet of Things, Push button, Robot Arm.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian terdahulu	7
2.2. Robot lengan	10
2.2.1. Kinematika	10
2.2.2. Dinamik	11
2.2.3. Kontrol Robot	11
2.2.4 Perencanaan Gerak	11
2.2.5. Sensor dan Aktuator	11
2.2.6. Pemodelan dan Simulasi	12
2.2.7. Implementasi IoT dalam Robotika	12
2.2.8. Keamanan dan Keandalan	12
2.3. Telur	13
2.4. Internet Of Things	15
2.5. Mega Pi	16
2.6. Esp32	17
2.7. Sensor <i>Push Button</i>	19
2.7.1. Pengertian Sensor <i>Push Button</i>	19
2.7.2. Implementasi Sensor <i>Push Button</i>	20
2.7.3. Contoh Aplikasi	20
2.7.4. Keuntungan Menggunakan Sensor <i>Push Button</i>	21
2.8. Motor Servo	21
2.9. Baterai	23
2.10. Arduino IDE	23

2.11. <i>Blynk</i>	24
BAB III PERANCANGAN ALAT	26
3.1. Pendahuluan	26
3.2. Kerangka Kerja Sistem.....	26
3.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
3.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak	27
3.3. Perancangan Alat.....	27
3.4. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	28
3.4.1. Perancangan Esp32	29
3.4.2. Perancangan Motor Servo dan Motor Dc.....	29
3.4.3. Perancangan Hardware Sensor <i>Push Button</i>	30
3.5. Perancangan Program Robot Lengan.....	31
3.6. Perancangan pada <i>Blynk</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Pendahuluan	37
4.2. Pengambilan Data.....	38
4.2.1. Hasil Pengambilan Data.....	38
4.3. Hasil Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metode Implementasi	5
Gambar 1. 1 Metode Implementasi	5
Gambar 2. 1 Robot Lengan	13
Gambar 2. 2 Telur	15
Gambar 2. 3 Internet of Things	16
Gambar 2. 4 ATMEGA2560-16AU.....	17
Gambar 2. 5 Esp32.....	18
Gambar 2. 6 Sensor <i>Push button</i>	19
Gambar 2. 7 Baterai	23
Gambar 2. 8 Arduino ID	24
Gambar 2. 9 Aplikasi <i>Blynk</i>	25
Gambar 3. 1 Diagram Perancangan Robot Pemegang Telur.....	28
Gambar 3. 2 Skema Rangkaian Esp32 dan Atmega2560-16au	29
Gambar 3. 3 Skema rancangan motor servo dan Dc	30
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Sensor <i>Push Button</i>	31
Gambar 3. 5 <i>Flowchart Push Button</i>	32
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Motor Servo dan Motor Dc	33
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Pembacaan wi-fi dan <i>Blynk</i>	34
Gambar 3. 8 <i>Platform Blynk</i> IoT.....	35
Gambar 3. 9 Pengaturan Pegendali Robot Lengan pada <i>Blynk</i>	36
Gambar 4. 1 Keseluruhan Komponen <i>Hardware</i>	37
Gambar 4. 2 Proses Pengambilan Data.....	38
Gambar 4. 3 Hasil Pengambilan Data <i>Push Button</i>	39
Gambar 4. 4 Perintah Maju Pada Robot.....	40
Gambar 4. 5 Perintah Mundur Pada Robot	41
Gambar 4. 6 Perintah <i>Arm Up</i>	41
Gambar 4. 7 Perintah <i>arm down</i>	42
Gambar 4. 8 Perintah <i>Gripper Open</i>	43
Gambar 4. 9 Perintah <i>Gripper Close</i>	44
Gambar 4. 10 Tampilan Robot Lengan Pada <i>Blynk</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Hardware	26
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Hardware	26
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.3 Pin Konektor Esp32 ke Atmega2560-16au	29
Tabel 3.4 konfigurasi Pin Motor Dc.....	30
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Motor Servo.....	30
Table 3.6 Konfigurasi Pin <i>Push Button</i>	31
Tabel 4.1 Pengujian <i>Push Button</i>	39
Tabel 4.2 Pengujian Motor Servo Pada Roda Robot Saat Maju	42
Tabel 4.3 Pengujian Motor servo Pada Lengan Robot.....	42
Tabel 4.4 Pengujian Motor Dc	44
Tabel 4.5 Percobaan Pengambilan Telur.....	45
Tabel 4.6 Pengujian <i>Blynk</i>	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi yang sangat cepat, khususnya di sektor industri, robot otomatis yang dikendalikan oleh teknologi komputer mulai banyak digunakan. Salah satu jenis robot yang sering diterapkan dalam industri adalah robot lengan. Robot ini digunakan untuk tugas-tugas yang berulang, yang sebelumnya dilakukan secara manual oleh tenaga manusia, sehingga memakan banyak waktu dan energi. Penggunaan robot lengan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja di pabrik atau perusahaan [1].

Oleh karena itu, industri berlomba-lomba untuk mengotomatiskan proses produksi di sektor mereka. Dalam otomasi ini, robot memainkan peran penting sebagai salah satu teknologi dengan potensi perkembangan terbesar saat ini. Fungsi utama robot dalam industri adalah menggantikan peran manusia dalam tugas-tugas yang bersifat berulang atau repetitif, yang memerlukan daya tahan dan konsentrasi tinggi, terutama untuk pekerjaan fisik yang berat, seperti memindahkan barang, menempatkan objek, dan menjalankan berbagai proses lainnya [2].

Kemajuan dalam bidang elektronika telah memberikan dampak positif yang signifikan di dunia industri. Pada masanya, berbagai perangkat elektronik seperti mikrokontroler, mikroprosesor, dan PLC telah banyak digunakan sebagai pengendali otomatis. Dalam persaingan industri, perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang elektronika berusaha memudahkan konsumen untuk memperluas pangsa pasar. Salah satu caranya adalah dengan mengembangkan sistem kontrol jarak jauh yang efisien, memanfaatkan berbagai kemudahan yang ada. Hal ini mendorong kebutuhan akan perangkat yang dapat dikendalikan melalui sinyal-sinyal jarak jauh [3].

Saat ini, pengendalian robot mobile masih banyak dilakukan menggunakan kabel, yang membuat penggunaannya kurang efisien. Umumnya, diperlukan kabel yang panjang, yang justru bisa menghambat pergerakan robot. Di sisi lain, komunikasi nirkabel sedang berkembang pesat dan mulai banyak digunakan sebagai antarmuka pada perangkat elektronik. Salah satu contohnya adalah penggunaan smartphone berbasis Android sebagai media kendali nirkabel. Pada sistem kendali nirkabel, robot dan kontroler sudah tidak perlu lagi terhubung langsung dengan kabel sehingga penggunaan kabel berlebih bisa di atasi dengan sistem nirkabel [4].

Berdasarkan permasalahan yang ada dan perkembangan smartphone Android saat ini, dilakukan penelitian untuk mengembangkan sistem kendali lengan robot yang dapat dioperasikan secara nirkabel menggunakan smartphone Android. Sinyal kendali yang dikirim oleh pengguna melalui smartphone akan diterima oleh sistem lengan robot, yang telah terintegrasi dengan board mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dari seluruh sistem, sehingga memungkinkan user untuk mengendalikan sebuah robot menggunakan *smartphone android* secara nirkabel dengan mudah tanpa harus menggunakan kabel yang berlebih.

Berdasarkan pembahasan diatas, maka Penulis bermaksud untuk membuat robot lengan dengan mengendalikan robot lengan menggunakan smartphone sebagai pengendali guna mengontrol robot lengan dengan judul penelitian “Rancang Bangun Robot Lengan Pemegang Telur Menggunakan Esp32 Dengan Jari-Jari Sensor *Push Button* Dan Pemantauan Jarak Jauh Berbasis Iot”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengendalikan robot tanpa menggunakan kabel (Wireless).
2. Bagaimana menghubungkan robot ke smartphone android (Wireless).

1.3. Batasan Masalah

Agar penulisan laporan Projek Akhir tidak menyimpang dari tujuan yang telah dirancang, sehingga mengambil data informasi yang diperlukan dapat dipermudah. Maka Penulis menerapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Robot dirancang khusus untuk memegang telur dengan lembut tanpa merusaknya
2. Penggunaan Megapi sebagai otak robot dan untuk mengatur gerakan lengan serta menerima input dari sensor.
3. Penggunaan esp 32 sebagai serial wi-fi penghubung ke *Blynk* .
4. Pemanfaatan sensor *push button* pada jari-jari robot untuk mendeteksisentuhan saat memegang telur.
5. Robot akan dirancang dengan ukuran dan bobot tertentu sesuai denganfungsi dan kemampuannya dalam menangani telur.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam pembuatan projek ini yaitu :

1. Merancang sistem robot lengan / *Robotic arm* untuk memindahkan telur.
2. Mengendalikan robot Lengan dengan menghubungkan robot dengansmartphone android atau Berbasis IoT.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Robot ini dapat digunakan dalam industri peternakan, terutama pada proses penanganan telur. Dengan otomatisasi, proses pengumpulan dan penanganan telur menjadi lebih efisien, mengurangi risiko kerusakan telur dan meningkatkan produktivitas.
2. Dapat membantu peternak mengambil telur didalam kandang dengan hanya mengontrol robot dari luar kandang.

1.6. Metode Penelitian

1. Metode Literatur

Langkah pertama Merupakan metode referensi kepustakaan yang digunakan dalam mengkaji masalah yang ada sesuai dengan judul yang diambil, seperti mengumpulkan data yang bersumber dari buku-buku ilmiah, jurnal-jurnal ilmiah , sumber- sumber dari cetak maupun elektronik dan internet ataupun lainnya yang dapat menunjang penulisan Laporan Tugas Akhir.

2. Metode Observasi

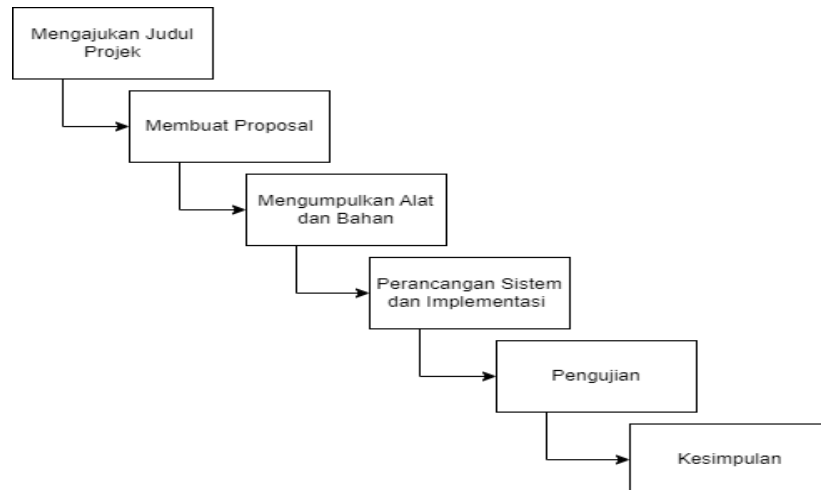
Metode ini adalah Mengamati sistem kerja serta tempat pelaksanaan tugas akhir, dengan diskusi yaitu melakukan pembahasan dengan pembimbing maupun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan tugasakhir.

3. Metode Konsultasi

Metode yang dilakukan pada hal ini adalah konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing sehingga penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan akhir ini.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

Metode Implementasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan Metode Pengujian pada Projek ini dilakukan dengan cara melakukan pengujian secara langsung terhadap Projek yang telah dibuat. Kemudian di uji untuk mengetahui keberhasilan pada Projek tersebut.



Gambar 1. 1 Metode Implementasi

1.7. Sistematika penulisan

Dalam sistematika penulisannya, laporan proyek ini terdiri dari 5 (lima)BAB dengan masing-masing pokok pembahasan yang telah disusun sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

BAB ini menjelaskan tentang latar belakang pemilihan topik, judulproyek, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan serta bagaimana sistematika penulisan laporan proyek tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian- penelitian sebelumnya dengan beberapa topik yang berkaitan denganproyek, yaitu mengenai desain dan pengendalian sebuah robot lengan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

BAB ini berisi penjelasan kebutuhan sistem dan desain robot lengan yang menjelaskan tentang komponen dalam pembuatan perangkat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB ini berisi hasil implementasi, pengujian Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui apakah robot lengan yang dirancang telah sesuai dengan yang diinginkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisis yang didapatkan selama proses pembuatan dan konfirmasi hasil proyek, serta saran dari penulis untuk pengembangan proyek pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Cempaka, A. Muid, I. Ruslianto, J. Sistem Komputer, and F. H. MIPA Universitas Tanjungpura Jl Hadari Nawawi, “Rancang Bangun Lengan Robot Sebagai Alat Pemindah Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Fotodiode [1],” *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 04, no. 1, pp. 57–67, 2016.
- [2] N. Deny Wiria, “Perancangan Sistem Kontrol Robot Lengan Yang Dihubungkan Dengan Komputer,” *Mektek*, no. 3, pp. 180–188, 2010.
- [3] P. Prasetyawan, Y. Ferdianto, S. Ahdan, and F. Trisnawati, “Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone,” *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 7, no. 2, pp. 104–109, 2018, doi: 10.21063/jte.2018.3133715.
- [4] J. Hutauruk, E. D. Marindani, and F. Hadary, “Rancang Bangun Sistem Kendali Nirkabel Lengan Robot 5 Dof Beroda Berbasis Arduino Mega 2560 Menggunakan Smartphone Android,” *J. SI Tek. Elektro UNTAN*, vol. Vol 2, No 1, pp. 1–8, 2018.
- [5] A. Octavianto, M. Ramdani, M. Mujirudin, H. Ramza, and Y. Dewanto, “Implementasi Komunikasi Wifi dalam Perancangan Lengan Robot,” *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 3, no. 2502, p. 18, 2018, doi: 10.22236/teknoka.v3i0.2807.
- [6] O. Bettuang, “Pengendali Mobile Robot Melalui Bluetooth Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8 Dilengkapi Lengan dan Kamera,” *J. Ilm. Mhs. SPEKTRUM*, no. Vol 2, No 2 (2015): Jurnal Ilmiah Mahasiswa SPEKTRUM, pp. 79–84, 2015, [Online]. Available: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/view/12612>
- [7] M. A. S. Arifin, “Rancang Bangun Prototype Robot Lengan Menggunakan Flex Sensor Dan Accelerometer Sensor Pada Lab Mikrokontroler Stmik Musirawas,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 255–261, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.152.255-261.
- [8] A. G. Ekayana and G. N. K. A. P, “RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT PEMINDAH

BARANG MENGGUNAKAN INTERFACE WIRELESS 2.4Ghz,” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, 2017, doi: 10.23887/jstundiksha.v6i1.9185.

- [9] A. R. Pahlevi, D. Syauqy, and B. Rahayudi, “Implementasi Gripper Pada End Effector Robot Untuk Memegang Telur Ayam Dengan Sensor FSR (Force Sensitive Resistor),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 6761–6770, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/3741/1477/>
- [10] Lusita Amelia., “Apa itu Internet of Things? Pengertian, Cara Kerja, dan Contohnya,” *Linknet Enterprise*, 2023. <https://www.linknet.id/article/internet-of-things>
- [11] M. Block, “About MegaPi,” *support.makeblock.com*, 2023. <https://support.makeblock.com/hc/en-us/articles/12963818051991-About-MegaPi>
- [12] R. Teja, “Getting Started with ESP32 | Introduction to ESP32,” *Https://Www.Electronicshub.Org/Getting-Started-With-Esp32/*, 2021. <https://www.electronicshub.org/getting-started-with-esp32/>
- [13] A. Razor, “Push Button Arduino,” *www.aldyrazor.com*, 2020. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/push-button-arduino.html>
- [14] B. Terkini, “Pengertian Baterai beserta Jenis dan Fungsinya,” 2023. <https://kumparan.com/berita-terkini/pengertian-baterai-beserta-jenis-dan-fungsinya-21R5dSPU8e0>
- [15] Erintafifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” 2021. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- [16] Andika Rahman Hakim, “Apa Itu Blynk IoT?,” 2023. <https://el.iti.ac.id/apa-itu-blynk-iot/>