RANCANG BANGUN MESIN PEMBERI PAKAN AYAM BOILER BERBASIS ARDUINO DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh:
WINDHY PANGGABEAN
NIM D1061201057

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

2025

RANCANG BANGUN MESIN PEMBERI PAKAN AYAM BOILER BERBASIS ARDUINO DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh:
WINDHY PANGGABEAN
NIM D1061201057

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561)740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PEMBERI PAKAN AYAM BOILER BERBASIS ARDUINO DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Sarjana Teknik Industri

Oleh:

Windhy Panggabean
NIM. D1061201057

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 21 Januari 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Hafzoh Batubara, S.T., M.Sc. NIP. 196812101998022002
Dosen Pembimbing Kedua	: Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M. Eng., IPM. NIP. 198504082010121009
Dosen Penguji Utama	: Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM. NIP. 197012301999031002
Dosen Penguji Kedua	: Silvia Uslianti, S.T., M.T. NIP. 197208311998022001

Pontianak, 21 Janurari 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama,

Hafzoh Batubara, S.T., M.Sc.
NIP. 196812101998022002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Windhy Panggabean

NIM : D1061201057

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **"Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ayam Boiler Berbasis Arduino Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 21 Januari 2025



Windhy Panggabean

NIM. D1061201057

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkatnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti, terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang tulus. Saudara-saudaraku yang selalu memberikan semangat dan keceriaan, serta menjadi sumber inspirasi dalam perjalanan hidupku. Dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan bimbingan telah membantuku menyelesaikan skripsi ini, terima kasih atas segala ilmu dan arahan yang diberikan, Sahabat-sahabatku, yang selalu memberikan dukungan moral dan menjadi tempat berbagi suka duka selama menjalani masa-masa perkuliahan, serta pacarku tersayang, yang selalu setia mendampingiku, memberikan dukungan emosional, semangat, dan kasih sayang selama masa-masa sulit

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul " Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ayam Boiler Berbasis Arduino Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)" dengan baik. Adapun penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Industri.

Penyusunan skripsi tentunya tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari beberapa pihak sehingga tak lupa diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. lr. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura;
2. Bapak Noveicalistus Djanggu, S.T.,M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura;
3. Ibu Hafzoh Batubara, S.T.,M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran dalam penyusunan proposal dan skrispsi;
4. Bapak Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M.Eng., IPM, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, serta saran dalam penyusunan proposal dan skrispsi;
5. Bapak Ivan Sujana, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Penguji utama yang telah memberikan saran dan perbaikan dalam penyusunan proposal dan skrispsi;
6. Ibu Silvia Uslianti, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan memberikan saran dan perbaikan dalam penyusunan proposal dan skrispsi;
7. Bapak-Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran, sehingga memudahkan penulis dalam penyusunan proposal dan skripsi;

8. Bapak Anto selaku peternak ayam yang telah memberikan izin serta arahan yang mendukung penelitian ini;
9. Orang tua penulis yang telah memberikan motivasi dan doa selama penyusunan proposal dan penelitian skripsi;
10. Teman-teman terdekat yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran selama penyusunan proposal dan skripsi.

Penulis telah berusaha maksimal dalam penyusunan skripsi ini. Akan tetapi, jika masih ditemukan kekeliruan atau kesalahan, maka penulis harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Kedepannya diharapkan skripsi ini dapat membantu dan bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Pontianak, 21 Januari 2025

Penulis,



Windhy Panggabean

NIM. D1061201057

ABSTRAK

Peternak ayam pedaging sering menghadapi tantangan dalam proses pemberian pakan secara manual, seperti kelelahan, risiko cedera, dan efisiensi kerja yang rendah. Salah satu kasus terjadi pada Bapak Anto yang merupakan salah satu peternak ayam pedaging di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat yang sudah menekuni usaha peternak ayam pedaging selama kurang lebih 20 tahun. Bapak Anto memiliki 2 buah kandang yang dimana setiap kandang memiliki kapasitas tampung 1000 ekor. Bapak Anto melakukan pemberian pakan secara manual tiga kali sehari. Proses ini melibatkan pengangkatan ember berat yang berisi pakan ayam, pembungkukan, dan penggunaan gayung sebagai alat penuang pakan ke *feeder*, yang mengakibatkan keluhan fisik, termasuk sakit punggung dan risiko cedera tulang belakang. Tujuan penelitian ini adalah rancang bangun mesin pemberi pakan ayam berbasis arduino menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengurangi *musculoskeletal disorders (MSDs)* dan menghemat waktu proses pemberian pakan ternak. Pemberian pakan ayam dapat dilakukan melalui sistem pemberian pakan yang terkendali menggunakan mesin. Sistem kendali merupakan suatu mekanisme yang menghasilkan keluaran dengan nilai tertentu melalui pengaturan atau pengubahan parameter pada masukan sistem. Mesin pemberi pakan ayam dirancang menggunakan teknologi berbasis Arduino dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Hasil penelitian menunjukkan skor RULA menurun dari 7 pada alat konvensional menjadi 2 pada mesin rancangan, mencerminkan peningkatan postur kerja dan pengurangan risiko cedera. Mesin ini menawarkan keunggulan dalam hal kenyamanan, keamanan, dan efisiensi dibandingkan metode manual. Meskipun memerlukan biaya investasi yang lebih tinggi, mesin rancangan ini mampu mengurangi atau bahkan menghilangkan postur kerja yang tidak ergonomis, mengurangi beban fisik, menghemat waktu, serta meningkatkan produktivitas. Secara keseluruhan, waktu yang dibutuhkan dengan alat existing adalah 14 menit, sedangkan mesin rancangan hanya memerlukan 8 menit, menghemat 6 menit atau efisiensi waktu sebesar 23,3%.

Kata Kunci: Arduino, Postur Kerja, Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ayam, RULA

ABSTRACT

Broiler chicken farmers often face challenges in the manual feeding process, including fatigue, injury risks, and low work efficiency. One such case involves Mr. Anto, a broiler chicken farmer from Kubu Raya Regency, West Kalimantan, who has been engaged in this business for approximately 20 years. Mr. Anto owns two chicken coops, each with a capacity of 1,000 chickens. He manually feeds the chickens three times a day, a process that involves lifting heavy buckets filled with chicken feed, bending, and using a scoop to pour the feed into the feeders. This routine leads to physical complaints, including back pain and spinal injury risks. This study aims to design and develop an Arduino-based chicken feed dispenser using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method to reduce musculoskeletal disorders (MSDs) and save time in the feeding process. Feeding can be managed through a controlled system using the machine. The control system is a mechanism that produces specific outputs by regulating or modifying input parameters. The chicken feed dispenser is designed with Arduino-based technology and evaluated using the RULA method. The results show that the RULA score decreased from 7 for conventional tools to 2 with the designed machine, indicating improved working posture and reduced injury risks. This machine offers advantages in terms of comfort, safety, and efficiency compared to manual methods. Although it requires higher investment costs, the proposed machine effectively reduces or even eliminates non-ergonomic working postures, lessens physical strain, saves time, and enhances productivity. Overall, the time required with the existing tool is 14 minutes, while the designed machine completes the same process in just 8 minutes, saving 6 minutes and achieving a time efficiency of 23.3%.

Keywords: *Arduino, Design of Chicken Feed Dispenser Machine, RULA, Working Posture*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **ii**
PRAKATA ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi 6
1.5 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Ayam Boiler 8
2.2 Ergonomi 9
2.3 Mikrokontroler 10
2.4 Arduino 11
2.5 *Software* CATIA V5R20 12
2.6 *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) 13
2.7 *Software* Arduino IDE 14
2.8 Penelitian Terdahulu 15
2.9 Posisi Penelitian 23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **26**
3.1 Objek Penelitian 26
3.2 Alat dan Bahan 26
3.3 Diagram Alir 27
3.3.1 Studi Lapangan 28

3.3.2 Studi Literatur 28
3.3.3 Perumusan Masalah 28
3.3.4 Tujuan Penelitian 28
3.3.5 Pengumpulan Data 29
3.3.6 Pengolahan Data 29
3.3.7 Desain Mesin Rancangan 30
3.3.8 Analisa Skor Rula Terhadap Desain Mesin 30
3.3.9 Pembuatan Mesin Rancangan 30
3.3.10 Pemasangan Komponen dan Pemograman Arduino 30
3.3.11 Uji Coba Mesin 31
3.3.12 Implementasi Mesin 31
3.3.13 Analisa Hasil 31
3.3.14 Kesimpulan dan Saran 31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Pengumpulan Data 32
4.2 Pengolahan Data Penelitian 33
4.3 Desain Mesin Rancangan 36
4.4 Pengolahan Data Simulasi Postur Kerja Mesin Rancangan Menggunakan RULA 36
4.5 Pembuatan Mesin Rancangan 38
4.5.1 Pembuatan Fisik Mesin Rancangan 39
4.5.2 Memprogram Mesin Rancangan 40
4.6 Implementasi dan Dokumentasi Mesin 41
4.7 SOP Penggunaan Mesin Pemberi Pakan Ayam 43
4.8 Analisis Hasil 46
4.7.1 Analisis Perubahan Skor RULA Kondisi Alat *Existing* dan Mesin Rancangan 46
4.7.2 Analisis Kelemahan Mesin Pemberi Pakan Ayam 48

4.7.3 Analisis Perbandingan Alat *Existing* dan Mesin Rancangan 48
4.7.4 Analisis Perubahan Waktu Alat *Existing* dan Mesin Rancangan..... 49
BAB V PENUTUP..... 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran 53
DAFTAR RUJUKAN 54
LAMPIRAN..... 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Aktivitas Peternak Pemberian Pakan Secara Manual 1
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 27
Gambar 4. 1 Dokumentasi Aktivitas Peternak 32
Gambar 4. 2 Ukuran Sudut Yang Dibentuk Oleh Pekerja Pada Saat Pemberian Pakan 33
Gambar 4. 3 Simulasi CATIA V5R20 Postur Kerja Pemberian Pakan Kondisi Existing 34
Gambar 4. 4 Perintah Pengolahan Data Menggunakan RULA 35
Gambar 4. 5 Hasil Pengolahan Data Kondisi Existing Pekerja Menggunakan RULA 35
Gambar 4. 6 Simulasi CATIA V5R20 Postur Kerja Pengoperasian Mesin Rancangan 37
Gambar 4. 7 Perintah Pengolahan Data Menggunakan RULA 37
Gambar 4. 8 Hasil RULA Postur Kerja Pengoperasian pada Mesin Rancangan 38
Gambar 4. 9 Mesin Pemberi Pakan Ayam Rancangan 40
Gambar 4. 10 Interface Software Arduino 41
Gambar 4. 11 Pemberian Pakan dengan Alat Existing 42
Gambar 4. 12 Implementasi Mesin Rancangan 42
Gambar 4. 13 Implementasi Mesin Rancangan Menggunakan Sambungan Bluetooth 43
Gambar 4. 14 Analisis Perubahan Postur Kerja 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 16
Tabel 2. 2 Posisi Penelitian 24
Tabel 4. 1 Perubahan Skor RULA Kondisi Alat Existing dan Rancangan 46
Tabel 4. 2 Kelebihan dan Kekurangan Alat Existing dan Mesin Rancangan 48
Tabel 4. 3 Analisis Perubahan Waktu Alat Existing dan Mesin Rancangan 50

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kendali atau sistem kontrol adalah suatu sistem yang menghasilkan nilai tertentu sebagai keluarannya melalui pengendalian ataupun pengubahan ketentuan dari masukan sistem. Oleh karena itu peternak ayam dapat melakukan tahap sebuah sistem pemberian pakan dengan secara terkendali dari mesin yang ada. Pemberian pakan merupakan elemen penting dalam menentukan tingkat produksi ayam pedaging. Peternak ayam pedaging masih menggunakan metode manual untuk memberikan pakan, sehingga peternak ayam ini banyak menghabiskan waktu dan tenaga.

Pemeliharaan dan pemberian pakan pada ayam pedaging atau biasa disebut ayam boiler merupakan hal yang penting dalam menentukan tingkat produksi ayam pedaging. Bapak Anto merupakan salah satu peternak ayam pedaging di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat yang sudah menekuni usaha peternak ayam pedaging selama kurang lebih 20 tahun. Bapak Anto memiliki 2 buah kandang yang dimana setiap kandang memiliki kapasitas tampung 1000 ekor. Pemberian pakan dalam 1 hari peternak bisa menghabiskan sekitar 150 kg pakan untuk 1000 ekor ayam yang usianya sudah mencapai 30 hari.



Gambar 1. 1 Aktivitas Peternak Pemberian Pakan Secara Manual

Berdasarkan gambar 1.1 diatas menunjukkan peternak masih memberikan pakan secara manual dalam menjalankan usahanya. Pemberian pakan dilakukan 3 kali dalam sehari pada waktu pagi, siang dan malam hari dengan cara peternak mengangkat ember yang berisi pakan seberat 15 kg menuju tempat pakan dan menuangkan pakan dengan menggunakan gayung sebanyak 3,4 kg disetiap tempat pakan dengan posisi membungkuk yang dapat menyebabkan sakit punggung dan lengan, serta kelelahan pada pekerja. Pekerjaan yang dilakukan peternak ini menyita waktu sekitar 1-2 jam dalam sekali pemberian pakan dan membutuhkan tenaga yang cukup besar. Belum lagi kesibukan peternak setiap harinya menyebabkan pemberian pakan ternak tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Hal tersebut dapat mengakibatkan ayam kekurangan gizi, pertumbuhannya terhambat, sakit, dan bahkan bisa mengakibatkan kematian sehingga merugikan karena hasil panen ayam yang tidak maksimal.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada peternakan ayam milik Pak Anto. Diberikan solusi pembuatan mesin pemberian pakan ayam yang dapat mempermudah pekerjaan Pak Anto. Sehingga dengan adanya mesin yang dapat membantu melakukan pemberian pakan ayam, maka hal ini akan menjawab keluhan-keluhan dan kendala yang di hadapi. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini adalah rancang bangun mesin pemberi pakan ayam pedaging berbasis arduino yang bertujuan untuk memudahkan peternak ayam untuk memberi pakan pada ayam dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Penggunaan *metode Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan teknologi berbasis Arduino dalam rancangan mesin pemberi pakan ayam didasarkan pada kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi kerja sekaligus mengurangi risiko ergonomi yang dialami oleh peternak. Metode RULA digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi postur kerja peternak selama proses pemberian pakan secara manual, yang sering melibatkan aktivitas membungkuk, mengangkat beban berat, dan gerakan repetitif. Hasil evaluasi RULA memberikan panduan untuk merancang mesin yang mampu meminimalkan postur kerja yang tidak ergonomis, sehingga mengurangi risiko cedera pada sistem muskuloskeletal. Sementara itu, Arduino dipilih karena merupakan platform yang fleksibel, terjangkau, dan mudah dikembangkan untuk mengimplementasikan sistem kendali

otomatis pada mesin. Dengan menggunakan Arduino, mesin dapat diprogram untuk bekerja secara efisien, presisi, dan terkendali, sehingga mendukung pengoperasian yang lebih praktis dan mengurangi beban kerja fisik peternak. Kombinasi RULA dan Arduino menjadikan mesin ini solusi yang inovatif dan fungsional dalam menghadapi tantangan peternakan modern.

Tongkono, dkk. telah melakukan penelitian mengenai rancang bangun sistem pengendali permesinan eletronik secara otomatis berbasis mikrokontroler dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuan penelitian dalam merancang sebuah *prototype* mesin yang mampu mengendalikan wadah yang secara otomatis terbuka dan tertutup. Sistem otomatisasi telah hasil berhasil dirancang dengan Sistem kontrol yang dirancang dapat digunakan memberi pakan ayam broiler dengan otomatis. Secara garis besar komponen utama adalah RTC dan Selenoid *Valve*, dari RTC kita akan mengatur waktu kapan saja kita akan membuka dan menutup dan Selenoid yang akan secara otomatis akan aktif. Sistem ini berupa perangkat keras yang dihubungkan RTC ke Arduino lalu dari Arduino selanjutnya Relay untuk output yang menerima perintah program dari Arduino IDE. Selanjutnya menuju Selenoid *Valve* untuk membuka dan menutup otomatis tempat atau wadah untuk pakan ayam broiler [1].

Farichah, dkk melakukan penelitian berupa pengujian sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi gerakan tangan yang di berikan oleh peternak sebagai intruksi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan sensor dalam mengenali gerakan tangan yang diberikan sebagai perintah operasional untuk sebuah sistem, seperti mesin pemberi pakan otomatis. Dalam pengujian, sensor ultrasonik diuji sebanyak tiga kali untuk memastikan keakuratannya dalam mendeteksi gerakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor berhasil mendeteksi gerakan tangan dengan baik, menunjukkan potensi aplikasi teknologi ini dalam sistem otomatisasi yang membutuhkan interaksi berbasis gerakan tangan. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan sensor dapat mendeteksi gerakan tangan secara baik [2].

Rohman, dkk melakukan penelitian mengenai mesin pemberi pakan otomatis menggunakan NodeMCU ESP-32. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan modul Wi-Fi bawaan, sehingga tidak memerlukan perangkat tambahan untuk koneksi

internet. Mesin ini dirancang dengan kemampuan untuk dioperasikan langsung melalui tombol fisik atau dikendalikan menggunakan aplikasi Telegram Messenger. Fitur utama mesin meliputi pengaturan jadwal pemberian pakan, pemberian pakan secara langsung, monitoring status mesin, serta pengaturan takaran pakan. Inovasi ini menawarkan fleksibilitas dan kemudahan dalam manajemen pemberian pakan ikan secara otomatis dan terintegrasi [3].

Pratisca, dkk melakukan penelitian yang menghasilkan mesin pemberi pakan ikan otomatis berbasis suhu air di kolam. Penelitian ini bertujuan untuk mengotomatisasi proses pemberian pakan ikan dengan mempertimbangkan parameter suhu air, yang memengaruhi kebutuhan metabolisme ikan. Mesin ini dilengkapi dengan sensor suhu yang mendeteksi perubahan suhu air secara *real-time*, sehingga pakan diberikan sesuai dengan kebutuhan ikan berdasarkan kondisi lingkungan. Sistem kontrol pada mesin dirancang agar setiap komponen, termasuk mekanisme pengumpan, sensor, dan unit kontrol, dapat bekerja secara terintegrasi dan efisien. Pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik, mulai dari membaca data suhu, mengatur jadwal pemberian pakan, hingga mengontrol takaran pakan yang sesuai. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa otomatisasi berbasis suhu dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan, mengurangi limbah pakan, serta mendukung keberlanjutan budidaya ikan secara lebih efektif [4].

Kurnia, dkk melakukan penelitian yang menghasilkan implementasi mikrokontroler NodeMCU dalam sistem pemberian pakan ayam otomatis dan presisi berbasis web. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mikrokontroler NodeMCU terbukti handal dan efektif dalam mengendalikan sistem kontrol pemberian pakan ayam berbasis web. Sistem ini dapat mengirimkan data berat pakan secara real-time tanpa hambatan, kecuali ketika terjadi masalah pada koneksi internet. Penelitian ini juga mengungkap bahwa pengontrolan pemberian pakan yang tepat mampu menghasilkan penghematan pakan yang signifikan. Dengan pemberian porsi pakan yang terukur, bobot ayam yang dihasilkan tetap sama dengan kondisi awal sebelum adanya pengontrolan, yang berpotensi meningkatkan keuntungan peternak ayam melalui efisiensi pakan. Keunggulan lain dari sistem ini adalah kemudahan peternak dalam memonitor stok pakan

secara langsung, karena data yang relevan dapat ditampilkan secara real-time melalui web [5].

Penelitian ini dilakukan untuk membantu peternak dalam memberikan pakan ayam pedaging. Output yang dihasilkan berupa rancang bangun mesin pemberi pakan ayam pedaging terkendali berbasis arduino. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu dari segi objek penelitian, lokasi penelitian, dan kombinasi dari metode yang digunakan. Sehingga dengan penjelasan pada latar belakang, penelitian ini berjudul "**Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ayam Boiler Berbasis Arduino Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (Rula)**".

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu adanya keluhan dari peternak ayam yang mengalami sakit punggung, lengan, dan kelelahan pada saat memberi pakan ayam secara manual. Pekerjaan yang dilakukan peternak juga banyak menyita waktu yaitu sekitar 1-2 jam dalam sekali pemberian pakan, sehingga dalam pemberian pakan ayam membutuhkan tenaga yang cukup besar. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pembuatan alat pemberi pakan otomatis yang dapat mengurangi beban kerja fisik, meningkatkan efisiensi waktu, serta mempermudah proses pemberian pakan ayam. Alat ini diharapkan dapat dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik peternak, seperti kapasitas pakan, kemudahan pengoperasian, dan lain-lain. Dengan adanya alat tersebut, diharapkan keluhan fisik yang dialami peternak dapat diminimalkan, sehingga produktivitas kerja dapat meningkat dan waktu yang digunakan untuk pemberian pakan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lainnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah rancang bangun mesin pemberi pakan ayam berbasis arduino menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengurangi *musculoskeletal disorders* (MSDs) dan menghemat waktu proses pemberian pakan ternak.

1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Adapun yang menjadi pembatas dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan di Peternakan Bapak Anto, , di Jalan Pemuda Sungai Rengas, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat.
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya pembuatan mesin rancangan.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan mesin pemberi pakan ayam untuk memperbaiki aktivitas kerja pada pemberian pakan ayam.
4. Perancangan mesin pemberi pakan ayam boiler pada penelitian ini hanya dapat mengisi 2 *feeder*.

Sedangkan yang menjadi asumsi penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Responden yang diwawancarai dan dokumentasi pada saat melakukan aktivitas dalam keadaan sehat.
2. Peternak dianggap memahami segala sesuatu yang terkait dengan topik penelitian.
3. Selama dilakukan penelitian tidak ada perubahan dan penambahan alat dan metode.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan urutan penulisan yang bertujuan mempermudah penyusunan penelitian. Sistematika penulisan penelitian terdiri atas 5 bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan terdiri dari latar belakang yang merupakan dasar dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi peneltian, serta sistematika yang diguankan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis kajian teori-teori yang terkait dengan penelitian dan hasil-hasil yang didapat oleh peneliti terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya: Ayam boiler,

Ergonomi, Mikrokontroler, Arduino, *Software* Arduino IDE, *Software* CATIA V5R20, dan RULA.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menguraikan tentang objek penelitian, Alat dan bahan yang digunakan serta rancangan penelitian yang disusun pada sebuah diagram alir (*flowchart*) yang menjelaskan alur dalam pelaksanaan penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan studi literatur, studi lapangan dan penentuan rumusan permasalahan serta tujuannya. Selanjutnya pengumpulan dan pengolahan data *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan melakukan pengambilan data. Kemudian data *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) diolah dan dianalisis.

Pengumpulan data dilakukan untuk membuat simulasi postur kerja peternak. Berdasarkan hasil simulasi postur kerja, dilakukan perancangan dan pembuatan alat pemberi pakan ayam. Selanjutnya diterapkan kepada peternak dan dilakukan pengolahan data simulasi postur kerja mesin rancangan menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang data-data yang telah dikumpulkan selama melakukan penelitian, yang dilakukan dengan pengukuran postur tubuh, jenis dan karakteristik tugas yang dilakukan, kekuatan atau beban yang diterapkan pada tubuh, serta gerakan berulang yang dilakukan oleh pekerja. Data-data yang akan diolah adalah data-data simulasi postur kerja RULA.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang merupakan bagian terakhir dari penelitian ini. Kesimpulan merupakan jawaban atas tujuan penelitian dengan hasil pengolahan data, dan saran yang berisi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.