

Rancang Bangun Mesin Pengering Lantai Basah Berbasis *Remote Control*

Abdul Tahir¹⁾, Burhanuddin²⁾, Sirama³⁾

^{1,2,3)}Teknik Mesin, Akademi Teknik Soroako

E-mail: ¹⁾abdultahir@ats-sorowako.ac.id, ²⁾burhanuddin@ats-sorowako.ac.id,
³⁾sirama@ats-sorowako.ac.id

Abstrak

Proses pengeringan pada lantai basah tidak akan optimal jika alat yang digunakan masih bersifat manual, perlu dibuat suatu alat atau mesin yang dapat membantu proses pengeringan lantai dengan mudah dan waktu yang singkat. Penelitian ini memberikan solusi proses pengering lantai basah dengan merancang bangun mesin pengering lantai basah menggunakan pengendali jarak jauh. Metode experimental digunakan dalam menyelesaikan penelitian dengan urutan dari membuat gambar, menentukan bahan, proses manufaktur, membuat sistem kendali, perakitan dan ujicoba mesin. Rancangan mesin menggunakan sistem penggerak motor DC 12V, dilengkapi dengan bagian pendorong air (*wiper*) berfungsi sebagai pendorong air keluar area yang akan dikeringkan dan bagian pengering yang dapat berputar. Untuk mengendalikan mesin digunakan peralatan alat pengendali yang disusun dari mikrokontroler arduino mega, driver motor, dan joystick sebagai masukan perintah. Pengetesan mesin dilakukan pada pengendalian motor penggerak (maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan), pengendalian gerakan wiper (naik-turun), dan pengendalian putaran alat pengering. Mesin yang dihasilkan memiliki dimensi panjang 810 cm, lebar 550 cm dan tinggi 200 cm. Hasil dari pengetesan mesin disimpulkan mesin dapat berjalan baik.

Kata Kunci: arduino; mesin; pel; energi; pengendali.

Abstract

*The drying is a process of reducing to remove a certain amount of water in a material or place contains water. Drying process will not be maximized if tools used are still conventional, we need a machine to help for drying process effectively and efficiently. This research was conducted to provide a solution for the floor drying process, by designing and manufacturing a drying machine using a remote control. The method used in this study is an experimental method, carried out in several stages starting with data collection and literature study, next stage is to make a design drawing, determine the materials and materials needed, carry out the manufacturing process, assemble the control system, carry out assembly and finally carry out a machine test. The design of this machine uses a 12V DC motor drive system, equipped with a water pusher (*wiper*) and a mop device made of microfiber material. Machine uses an energy source from a battery with a capacity of 12V,12A. Machine is controlled using a remote control assembled from arduino. The last stage of this research is to conduct a test to determine the performance, the test is carried out on the driving motor (forward, backward, turn left, and turn right), the wiper movement (up and down), and the pel rotation. A machine made has dimensions of 810 cm long, 550 cm wide and 200 cm high. Results of the machine testing process can be concluded that the machine can run.*

Keywords: arduino; machine; wiper; battery; control.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis ekuator dan merupakan negara tropis dimana curah hujan terbilang cukup tinggi. Tingginya curah hujan dapat bermanfaat bagi sektor pertanian namun disisi lain hujan dapat menggenangi tempat yang diharapkan tetap kering misalnya sarana olahraga seperti lapangan sepak bola, lapangan tenis, dll. Khusus pada tenis lapangan apabila lapangan dalam kondisi basah maka umumnya dilakukan pengeringan dengan cara menyapau air keluar lapangan secara manual, cara seperti ini tentu tidak efisien karena memerlukan tenaga manusia.

Dalam tekologi sistim kendali dan robotika beberapa peneliti telah membuat purwarupa mesin/robot yang dapat dikendalikan dengan sistim remote untuk mengefisienkan proses pengeringan lantai dan semacamnya seperti sebuah purwarupa robot pembersih yang bergerak secara otomatis dengan sistim kerja robot bergerak maju sampai bertemu halangan seperti tembok, maka robot tersebut akan berbelok ke kiri sebesar 90 derajat untuk menghindari halangan dan terus membersihkan lantai yang belum di bersihkan [1].

Penggunaan *smartphone* untuk mengendalikan robot pembersih juga dirancang untuk membersihkan lantai. Robot ini memiliki dua mode pembersihan yakni mengepel dan menyeka, dengan kombinasi pembersihan ini memungkinkan untuk dapat digunakan secara khusus dalam berbagai aplikasi industri dengan tujuan untuk menggantikan pekerjaan secara manual. Prinsip kerja robot ini dengan cara perangkat berkomunikasi melalui teknologi *Bluetooth* menggunakan modul *Bluetooth* HC05 sebagai penerima sinyal untuk ditransfer ke mikrokontroler arduino. Robot ini bekerja dengan daya dari baterai 12V. Motor penggerak yang digunakan memiliki kemampuan putaran 100 rpm [2].

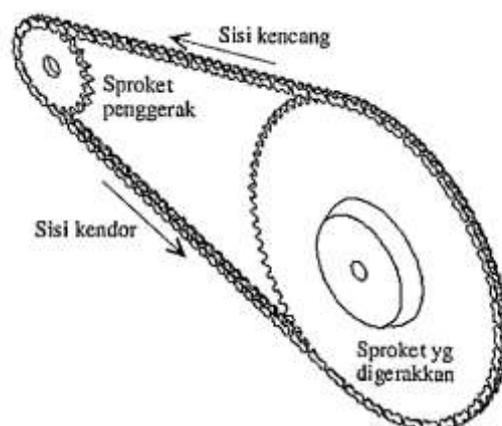
Dalam pada itu penggunaan *Android* untuk mengendalikan robot pembersih lantai disertai dengan pemanfaatan sensor jarak [3]. Kinerja robot mampu menghindari rintangan dan mampu mengepel semua lantai ruangan sesuai dengan perintah yang diberikan. Bagian pengepel terdiri dari kain pel yang melekat pada bodi robot. Robot dilengkapi dengan wadah air dan sebuah pompa mini berfungsi untuk menyemprotkan air ke lantai yang akan dipel. Semua perangkat keras dan operasi perangkat lunak dikendalikan oleh arduino. Komunikasi arduino dengan

perangkat android menggunakan modul *Bluetooth*. Sensor lain yang digunakan pada robot ini adalah sensor *infra red* (IR).

Peralatan utama dari sebuah proses pengeringan rantai adalah bahan penggepel. Bahan penggepel ini harus memiliki sifat penyerap yang baik. Bahan penggepel banyak disusun dari bahan yang disebut *microfiber*. *Microfiber* adalah istilah terminologi yang digunakan untuk menjelaskan serat yang diproduksi secara sangat halus dan memiliki banyak manfaat [4]. Dalam pengendalian robot digunakan mikrokontroler jenis arduino. Mikrokontroler arduino menggunakan chip AVR yang dibuat oleh perusahaan Atmel. Untuk berkomunikasi dengan papan arduino digunakan aplikasi arduino IDE [5].

Mesin pembersih rantai yang banyak dikembangkan saat ini terbuat dari proses fabrikasi yang diharapkan dapat memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap benturan. Khususnya pada konstruksi pengikat ban, *scrubber* dan rol penggerak sehingga mesin pembersih ini dapat digunakan pada lokasi publik seperti untuk membersihkan rantai di kampus, rumah sakit, auditorium, mall dan bengkel [6].

Pada setiap mesin yang dibangun umumnya menggunakan elemen transmisi sebagai elemen penerus putaran dan atau mereduksi putaran. Elemen mesin yang banyak digunakan seperti hubungan *chain-sprocket* dan hubungan *pulley – belt*. Prinsip kerja elemen *chain-sprocket*, dimana *chain* atau rantai menarik gigi-gigi pada sproket untuk menghasilkan sebuah gerakan atau putaran [7]. Bentuk dari hubungan *chain-sprocket* seperti gambar 1.



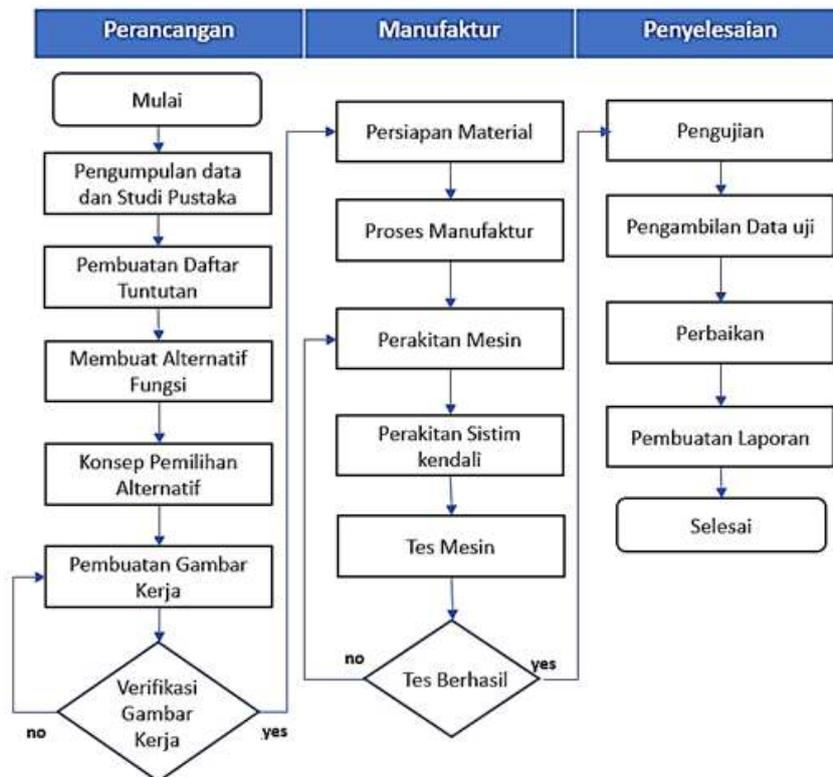
Gambar 1. sistim transmisi *chain-sprcket*

Elemen Transmisi *Pulley-Belt* banyak digunakan sebagai penerus putaran dengan rpm tinggi. Prinsip kerjanya puli (*pulley*) penggerak membawa sabuk

(*belt*) dan pada gilirannya sabuk menggerakkan puli yang digerakkan lewat gesekan antara sabuk dan puli, gesekan ini ditimbulkan oleh gaya yang bekerja dalam kedua bagian puli [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode experimental digunakan dalam penyelesaian penelitian ini, terdiri dari tiga tahapan utama yaitu perancangan, proses manufaktur, dan penyelesaian. Proses perancangan dimulai dengan melakukan identifikasi masalah dengan melihat langsung dilapangan melalui observasi dan juga dengan *study literature*, perancangan dilanjutkan dengan membuat daftar tuntutan, pembagian fungsi bagian, alternatif fungsi bagian, dan penilaian alternatif. Hasil penilaian alternatif adalah konsep rancangan sebagai pemecahan dari masalah yang terjadi. Setelah konsep rancangan didapatkan maka dilanjutkan dengan proses manufaktur dan finalisasi. Adapun diagram proses tahap-tahap perancangan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 tahap – tahap penelitian rancang bangun mesin

a. Pembuatan Daftar Tuntutan

Diawal rancangan pembuatan daftar tuntutan harus dilakukan agar mesin yang dirancang dapat berfungsi dengan maksimal sekaligus digunakan sebagai dasar pemberian bobot nilai untuk setiap alternatif fungsi bagian, dalam hal ini daftar tuntutan yang diperlukan pada perancangan mesin seperti tabel 1 sebagai berikut:

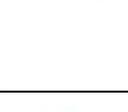
Tabel 1. Daftar tuntutan

No	Tuntutan	Penjelasan Tuntutan
1	Desain	<ul style="list-style-type: none"> - Komponen mudah didapatkan dipasaran - Sesuai dengan kebutuhan pengguna mesin - Dimensi tidak terlalu banyak mengambil tempat - Konstruksi mesin serhana
2	Proses Maanufaktur	<ul style="list-style-type: none"> - Bagian yang dibuat di sesuaikan dengan mesin yang tersedia - Dapat mengoptimalkan penggunaan material - Proses pengerjaan tidak rumit - Proses pengerjaan tidak memerlukan waktu yang lama
3	Perakitan	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan mudah - Proses perakitan tidak memerlukan alat khusus - Proses perakitan sesuai dengan peralatan yang tersedia - Proses perakitan tidak memerlukan banyak orang - Proses perakitan tidak memerlukan waktu yang lama
4	Pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak membutuhkan banyak operator - Pengoperasian mesin mudah - Tidak membutuhkan waktu lama untuk pengoperasian mesin - Pengoperasian mesin akan menggunakan Remote Kontrol
5	Proses Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dalam proses perawatannya - Tidak memerlukan perawatan yang khusus - Tidak memerlukan waktu yang lama dalam perawatannya - Tidak memerlukan biaya lebih dalam proses perawatannya
6	Biaya Dan Waktu	<ul style="list-style-type: none"> - Biaya perawatan murah - Proses pembuatan tidak memerlukan waktu yang lama - Penyediaan komponen tidak memerlukan waktu yang lama - Komponen Mesin Murah dan mudah didapat - Pengoperasian mesin tidak memerlukan (<i>training operator</i>)
7	Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> - Aman dalam pengoperasian mesin - Aman terhadap lingkungan - Aman terhadap operator

b. Pembagian Fungsi Komponen Mesin

Pembagian fungsi bagian dilakukan sebagai proses pengumpulan ide untuk memastikan mesin dapat berfungsi dengan baik. Dalam tabel 2 ditampilkan daftar pembagian fungsi komponen dari mesin yang dirancang:

Tabel 2. Pembagian fungsi komponen

No.	Komponen	Fungsi Komponen pada Mesin	Gambar
1	Rangka Mesin	Sebagai tempat dudukan komponen mesin lainnya seperti motor listrik, handle dan lainnya.	
2	Motor listrik (DC) Gearbox	Berfungsi sebagai penggerak roda mesin, mesin membutuhkan 2 buah motor DC 12 V	
3	Motor listrik (DC) tanpa Gearbox	Berfungsi sebagai penggerak poros pengepel	
4	Puli dan sabuk	Set Sabuk dan Puli berfungsi meneruskan putaran dari motor DC ke poros pengepel.	
5	Rantai dan Sprocket	Set Rantai dan sprocket berfungsi untuk mentransmisikan daya dari penggerak (motor DC) menuju Roda penggerak. Mesin membutuhkan 2 set rantai - sprocket	
6	Pendorong Air	Berfungsi sebagai pembersih/penyapu lantai yang tergenang air.	
7	Driver Motor	Berfungsi untuk menggerakkan/men-drive motor penggerak. Driver ini dapat mengendalikan kecepatan motor dari lambat hingga cepat.	
8	Arduino	Berfungsi sebagai pengendali dan pengatur gerakan dan aktifitas mesin	
9	Joystic PS2 dan Receiver	Berfungsi sebagai input untuk mengendalikan mesin seperti gerakan maju, mundur, belok, mengepel dan mengeringkan lantai	

10	Bahan Pengepel	Berfungsi untuk mengeringkan lantai (finalisasi)	
----	----------------	--	---

c. Alternatif Fungsi Bagian

Tahap ini menguraikan alternatif konsep pada setiap fungsi bagian dengan maksud mencari kombinasi fungsi yang paling baik berdasarkan parameter penilaian yang diberikan. Ada 2 alternatif fungsi bagian yang tersedia sehingga terdapat kombinasi alternatif yang dapat dipilih. Pemilihan kombinasi berdasarkan penilaian atas parameter seperti harga, berat, ketersediaan, perawatan, dan pengoperasian. Tabel 3 adalah daftar kombinasi fungsi bagian.

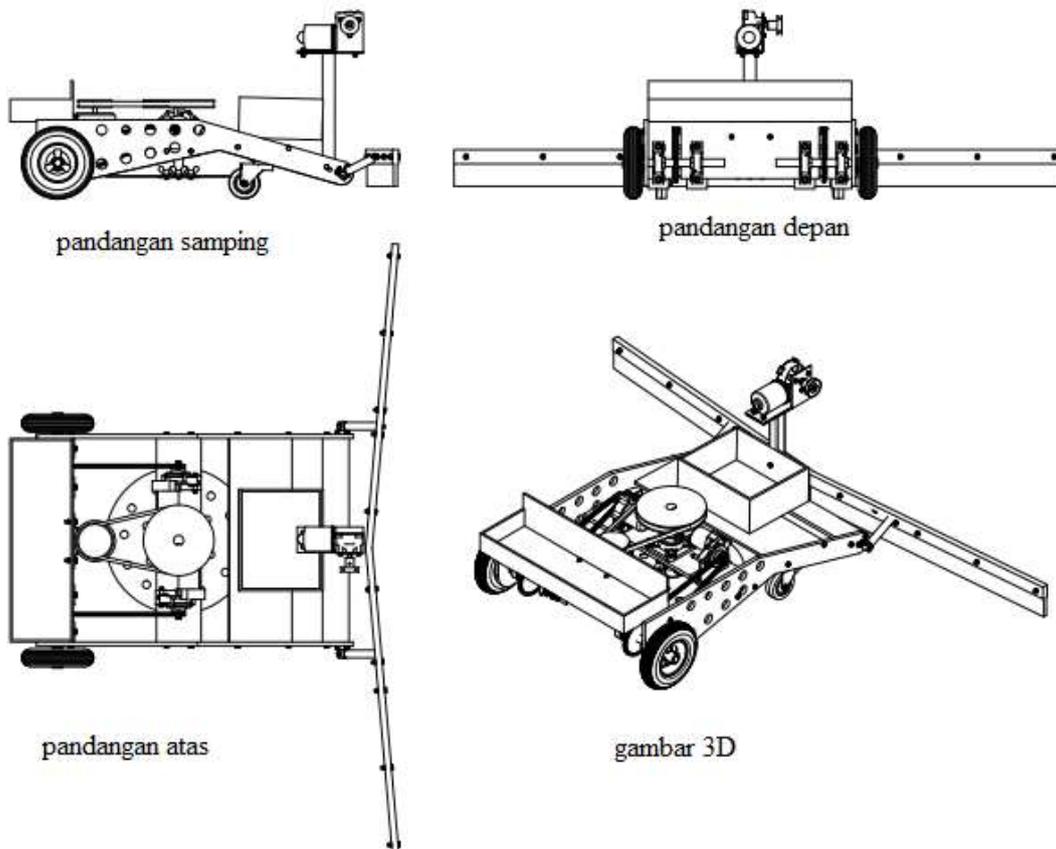
Tabel 3. Daftar Kombinasi Fungsi Bagian

No	Nama Bagian	Alternatif Bagian	
		Alternatif 1	Alternatif 2
1	Motor Penggerak	 motor dc gerbox 12v	 motor dc gerbox 24v
2	Pendorong Air	 spons	 wiper floor
3	Pengendali teganga/ arus ke Penggerak	 relay	 driver controller
4	Transmisi Roda Penngerak	 set pulley & belt	 set rantai & sproket
5	Transmisi Poros Pengering/Pengepel	 set pulley & belt	 set rantai & sproket
6	Pengendali Jarak Jauh	 remote control ps2	 remote control ps2

7	Bahan Pengepel air	 <p>bahan microfiber</p>	 <p>serat pulp/selulosa</p>
---	--------------------	---	--

d. Konsep Perancangan Mesin

Penilaian alternatif dilakukan untuk memilih kombinasi terbaik. Prosenya dengan menghubungkan masing-masing alternatif fungsi bagian komponen satu dengan yang lain umumnya disebut metode diagram morfologi. Hasil morfologi ini akan memberikan kombinasi terbaik untuk dipilih dan dijadikan sebagai konsep perancang. Bentuk dari konsep desain mesin dari pemilihan alternatif seperti diperlihatkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 desain mesin pengepel lantai

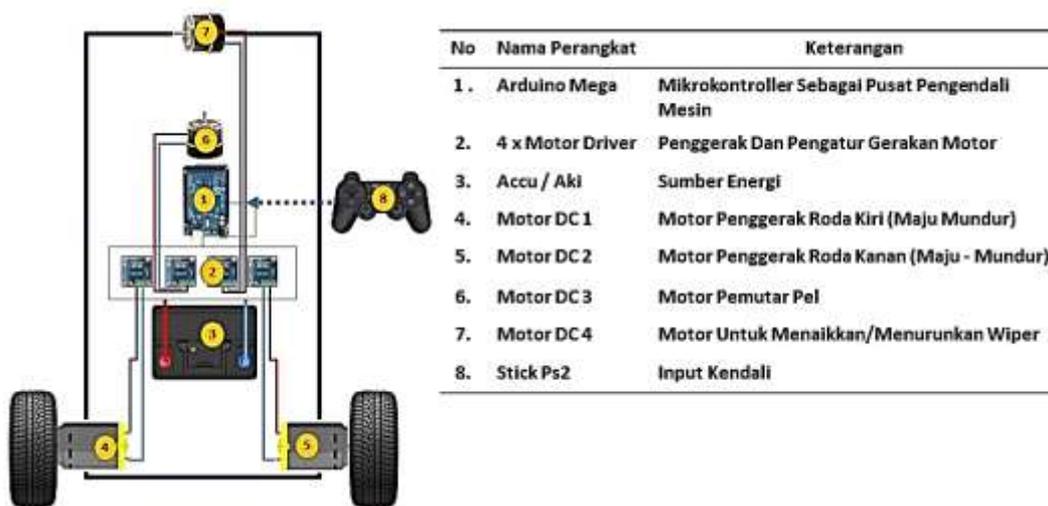
e. Persiapan Material dan Proses Manufaktur

Sebelum dilakukan proses manufaktur atau proses pembuatan rangka mesin maka dilakukan persiapan material. Proses manufaktur yang dilakukan terdiri dari proses permesinan (proses bubut, milling, sekrup, dan bor), pengelasan, dan proses

perakitan. Bagian mesin yang akan diproses antara lain pembuatan poros roda, landasan motor, pelat dudukan motor, dudukan motor pengangkat wiper, pelat penjepit wiper, pelat dudukan box, poros wiper, landasan *fillo bearing*, pelat penjepit wiper, pelat dudukan box pengendali.

f. Perancangan Sistim Kendali

Sistim kendali dirancang sebagai salah satu bagian utama mesin ini. Perangkat utama sistim kendali adalah mikrokontroler *arduino*, *driver motor*, *Joystic*, dan *accu*. Gambar 4 adalah rangkaian perangkat pengedali yang digunakan.

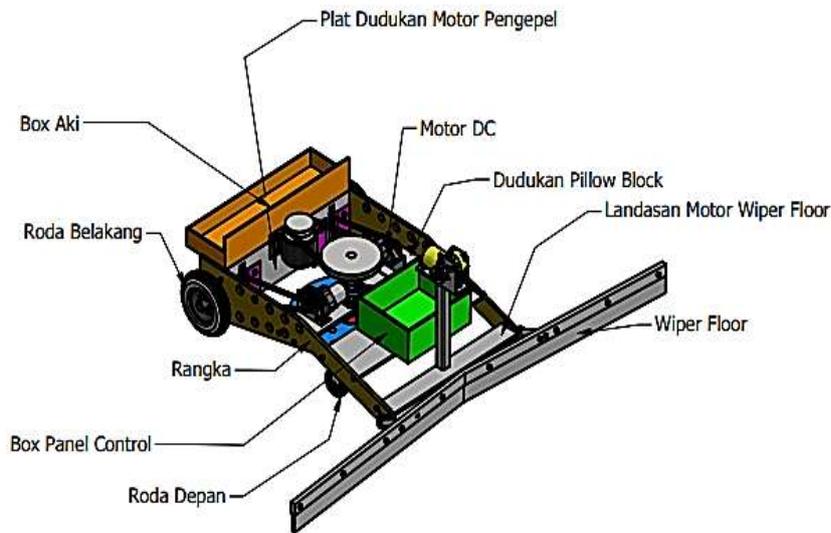


Gambar 4 rangkaian pengedali mesin

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Rancangan dan Proses Manufaktur

Setelah dilakukan penilaian dari alternatif yang ada berdasarkan daftar tuntutan maka didapatkan hasil rancangan final. Gambar rancangan final yang sesuai untuk penelitian ini seperti pada gambar 5 berikut ini :



Gambar 5. hasil gambar rancangan Final

Untuk motor penggerak yang digunakan adalah motor universal dengan jenis motor arus searah atau DC (*Direct Current*), motor DC bekerja berdasarkan prinsip induksi magnetik [9]. Mesin penggepel ini dikendalikan dengan sistim remote sehingga dibutuhkan driver motor untuk mengatur putarannya dan relay untuk menghubungkan motor ke sumber tenaga. Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnetik untuk mengubah posisi ON ke OFF dan sebaliknya [10]. Selanjutnya gambar rancangan didetailkan dalam bentuk gambar susunan dan gambar bagian. Gambar susunan dibutuhkan saat perakitan mesin sedangkan gambar bagian digunakan sebagai pedoman saat dilakukan proses manufaktur. Detail kegiatan proses manufaktur yang dilakukan seperti pada tabel 4 berikut ini

Tabel 4. Proses manufaktur.

No	Nama Komponen	Proses Manufaktur
1	pembuatan poros roda	metode gerinda potong, metode bubut dan metode pengelasan.
2	landasan motor	metode pemotongan plat dan metode pengeboran
3	pelatudukan motor	metode pemotongan plat, metode pengeboran, metode penekukan plat
4	dudukan motor pengangkat wiper	metode pemotongan oxy, metode gerinda, metode pengeboran, dan metode pengetapan

5	pelat penjepit <i>wiper floor</i>	metode pemotongan plat dan metode pengeboran
6	pelat dudukan <i>box control</i>	metode pemotongan plat, metode pengeboran, metode pengetapan.
7	poros <i>wiper</i>	metode pengeboran, metode pengetapan.
8	landasan <i>fillow bearing</i>	metode pemotongan plat, dan metode pengeboran

Setelah proses manufaktur dilakukan untuk semua komponen, selanjutnya dilakukan perakitan sesuai dengan petunjuk pada gambar susunan. Proses perakitan yang dilakukan antara lain pemasangan motor penggerak, pemasangan motor pengering (*pel*), pemasangan motor pendorong air (*wiper*), dan perakitan instalasi pengendali. Gambar 6 beriku adalah proses perakitasn mesin.



Gambar 6. Proses perakitan mesin

Konstruksi mesin yang dihasilkan memiliki dimensi panjang 810 cm, lebar 550 cm dan tinggi 200 cm, tidak termasuk ukuran wiper. Untuk wiper memiliki dimensi panjang 150 cm dengan tinggi 9 cm. Produk akhir dari mesin penyapu lantai yang dibuat seperti gambar 7 dibawah ini.

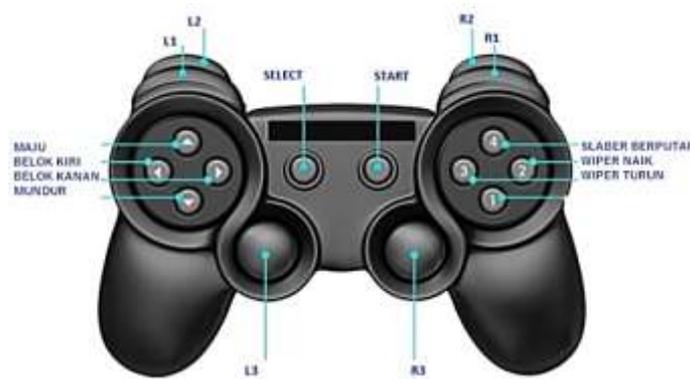


Gambar 7. produk akhir mesin penyapu lantai

Prinsip kerja mesin yang dibuat dimana mesin bekerja sesuai perintah yang diberikan melalui media *input joystick*, pergerakan mesin maju-mundur, belok kiri-kanan terjadi saat tombol sebelah kiri pada joystick yang berkesesuaian ditekan. Untuk gerakan naik-turun pendorong air (*wiper*) dan gerakan memutar slaber (pengering) akan berfungsi ketika tombol sebelah kanan joystick yang berkesesuaian ditekan. Proses pengeringan air terjadi saat *wiper* diturunkan kelantai, slaber pengering berputar dan mesin bergerak maju.

b. Hasil Pengujian Mesin

Pengujian mesin yang dilakukan difokuskan pada sistim kendali dan kinerja proses pengeringan. Pengujian gerakan mesin dengan kendali jarak jauh dilakukan untuk memastikan koneksi pada *wireless joystick* dengan perangkat *receiver* berjalan dengan baik. Gambar 8 dibawah ini menampilkan tombol-tombol pada perangkat *joystick*.



Gambar 8. Tombol pada *joystick*

Tombol yang digunakan dan fungsinya dapat dilihat pada table 5 dibawah ini.

Tabel 5. Fungsi Tombol pada *Joystick*

No	Nama Tombol	Tindakan	Gambar	Respon
1	Maju	Kedua motor penggerak mesin berputar kedepan sehingga mesin bergerak kedepan (maju)		Baik
2	Belok Kiri	Motor penggerak kanan berputar kedepan, motor penggerak kiri berputar kebelakang, mesin bergerak ke-kiri (belok kiri)		Baik

3	Mundur	Kedua motor penggerak mesin berputar kebelakang sehingga mesin bergerak kebelakang (Mundur)		Baik
4	Belok Kanan	Motor penggerak kiri berputar ke depan, motor penggerak kanan berputar kebelakang, mesin bergerak kekanan (Belok Kanan)		Baik
5	Slaber Berputar	Slaber mesin akan berputar dengan kecepatan konstan untuk melakukan pengeringan		Baik
6	Wiper Turun	Wiper bergerak turun sampai menyentuh lantai untuk mendorong air keluar dari area yang akan dikeringkan		Baik
7	Wiper Naik	Wiper akan bergerak keatas saat tidak digunakan.		Baik

Dari proses pengeringan yang dilakukan didapatkan bahwa mesin dapat dikendalikan dan berjalan dengan jangkauan remote (pengendali) berjarak kurang dari 10 meter dengan luas area yang dikeringkan antara 4 – 6 m² dalam waktu kurang dari 5 menit.

4. KESIMPULAN

Rancang-bangun mesin penyapu lantai yang dibuat melalui proses manufaktur memiliki ukuran panjang 810 cm, lebar 550 cm dan tinggi 200 cm. Mesin dilengkapi dengan 3 motor penggerak yaitu motor penggerak roda, motor pemutar pel dan motor penggerak *wiper*. Mesin yang dihasilkan dapat dikendalikan dengan perangkat *remote control* yaitu untuk gerakan maju, mundur, belok kiri, belok kanan, memutar pel, dan mengontrol naik-turunya *wiper*. Mesin yang dihasilkan dapat melakukan proses pengeringan lantai dengan kapasitas rata-rata 1 m²/menit

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. P. Deore, V. B. Chaudhari and A. P. Deshmukh, "Development In Floor Cleaner Machine," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 6, no. 2, pp. 56-59, 2019.

-
- [2] R. Kumar, Vaisakh, a. A. Kumar and G. Dasgupta, "Remote Controlled Autonomous Floor Cleaning," International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), vol. 8, no. 2S11, pp. 2497-2503, 2019.
- [3] H. Parmar, A. Meena, J. Bhovaniya and M. Priyadarshi, "Automatic Smart Mop For Floor Cleaning," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 6, no. 4, pp. 3159-3165, 2019.
- [4] Mipacko, "Penjelasan Tentang Bahan Kain Microfiber.," 2021. [Online]. Available: <https://www.microfiber.mipacko.com/blog/apa-itu-microfiber/>.
- [5] B. Stewart, Adventures In Arduino, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd, 2015.
- [6] Yuliza and U. N. Kholifah, "Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor," Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, vol. 6, no. 3, pp. 136-143, 2015.
- [7] H. Sonawan, Perancangan Elemen Mesin, Bandung: ALFABETA, 2010.
- [8] Hendrasin and A. Rachman, Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Besin, Jakarta: ERLANGGA, 1994.
- [9] I. Gunawan, Panduan Menggulung Ulang Kumparan Motor Listrik Satu Fasa, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2013.
- [10] M. F. Wicaksono and Hidayat, Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino, Bandung: Penerbit INFORMATIKA , 2017.