

Inovasi Mesin Penyerap Air Lantai Basah Menggunakan Sumber Daya Listrik DC

Jasman ^{(1)*}, Abdul Tahir ⁽²⁾, Aziz Asmauna ⁽³⁾

^(1,2) Perbaikan dan Perawatan Mesin, Akademi Teknik Soroako, Soroako, Indonesia

Email: ^(1*)jasman@ats-sorowako.ac.id, ⁽²⁾abdultahir0101@gmail.com, ⁽³⁾aziz@ats-sorowako.ac.id

ABSTRAK

Di Akademi Teknik Soroako (ATS), pengeringan lantai basah menjadi tantangan yang signifikan. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan alat pengering yang lebih efisien dalam waktu, energi, dan tenaga kerja, khususnya untuk fasilitas yang sering digunakan, seperti kampus dan rumah sakit. Mesin penyerap air berbasis baterai bisa menjadi solusi, dengan keuntungan portabilitas dan efisiensi energi. Meskipun teknologi mesin pengering lantai seperti vakum dan blower ada, alat ini memiliki keterbatasan dalam hal ketergantungan pada listrik eksternal, daya serap, dan fleksibilitas penggunaan di berbagai lokasi. Mesin otomatis yang lebih canggih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi. Penelitian sebelumnya menunjukkan perkembangan mesin pengering otomatis berbasis mikrokontroler dan sensor, tetapi masih terbatas pada kapasitas serap dan efisiensi daya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin penyerap air lantai basah berbasis baterai yang dapat mengeringkan lantai dengan cepat, hemat energi, dan digunakan di berbagai fasilitas. Mesin ini diharapkan dapat menyerap air hingga 100% dalam waktu singkat, dan membuka peluang pengembangan alat pengering berbasis energi terbarukan di masa depan.

Kata

kunci:

Pengeringan, Mesin, Efisiensi, Teknologi, Energi

ABSTRACT

At the Soroako Technical Academy (ATS), drying wet floors presents a significant challenge. Therefore, there is a need for the development of more efficient drying equipment in terms of time, energy, and labor, particularly for frequently used facilities such as campuses and hospitals. A battery-powered water-absorbing machine could be a solution, offering the advantages of portability and energy efficiency. Although floor drying technologies such as vacuum machines and blowers are available, these tools have limitations in terms of reliance on external power sources, absorption capacity, and flexibility for use in various locations. A more advanced automatic machine is needed to improve efficiency. Previous studies have shown the development of automated floor drying machines based on microcontrollers and sensors, but these are still limited in terms of absorption capacity and energy efficiency. This research aims to design a battery-powered floor water-absorbing machine that can dry floors quickly, be energy-efficient, and be used in various facilities. The machine is expected to absorb up to 100% of the water in a short time, opening up opportunities for the development of renewable energy-based drying devices in the future.

Keywords:

Drying, Machine, Efficiency, Technology, Energy

Submit:
19.07.2024

Revised:
08.08.2024

Accepted:
20.09.2024

Available online:
31.10.2024

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi, berkisar antara 2000 hingga 3000 mm per tahun, dengan beberapa daerah tertentu yang mengalami curah hujan lebih rendah. Dampak dari musim hujan yang intens ini seringkali menimbulkan masalah berupa genangan air di berbagai area, terutama di fasilitas publik dan tempat-tempat umum. Salah satu area yang paling terpengaruh adalah lantai tempat olahraga seperti lapangan tenis dan futsal, di mana hujan yang turun dengan volume besar dapat menyebabkan tergenangnya lantai dan mengganggu kegiatan olahraga. Di Akademi Teknik Soroako (ATS), misalnya, pengeringan lantai basah menjadi suatu tantangan yang cukup signifikan. Proses pengeringan yang dilakukan secara manual dengan kain lap atau menggunakan mesin blower seringkali memakan waktu lama, dan hasil yang didapatkan pun belum tentu optimal. Selain itu, penggunaan alat seperti blower dan vakum cenderung membutuhkan energi yang besar, sehingga tidak selalu efisien dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengembangan alat yang lebih efisien dalam hal waktu, energi, dan tenaga kerja sangat diperlukan, terlebih untuk fasilitas yang sering digunakan oleh banyak orang seperti di kampus, rumah sakit, atau mall. Mesin penyerap air yang efisien tidak hanya akan meningkatkan kenyamanan, tetapi juga meminimalkan potensi cedera akibat lantai yang licin akibat tergenang air.

Dengan kemajuan teknologi yang pesat, saat ini telah tersedia berbagai solusi mesin pengering lantai dengan teknologi canggih, seperti mesin vakum, mesin blower, dan jet washer. Meskipun alat-alat tersebut mampu mengeringkan lantai dengan relatif cepat, ada beberapa kekurangan yang harus diperhatikan, antara lain ketergantungan terhadap sumber listrik eksternal yang terbatas dan daya serap yang tidak maksimal. Mesin-mesin ini juga seringkali tidak portable atau memerlukan ruang penyimpanan yang besar, sehingga kurang fleksibel untuk digunakan di berbagai lokasi. Oleh karena itu, sebuah inovasi dalam bentuk mesin penyerap air lantai berbasis energi listrik baterai sangat relevan untuk dikembangkan. Mesin ini tidak hanya menggunakan energi dari baterai yang lebih efisien dan ramah lingkungan, tetapi juga dirancang agar dapat digunakan secara mobile, sehingga dapat dengan mudah dipindahkan sesuai kebutuhan. Dalam penelitian ini, penekanan diberikan pada desain mesin yang dapat mengeringkan lantai dalam waktu singkat, dengan efisiensi daya yang tinggi, serta daya serap air yang optimal. Desain mesin akan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik fasilitas yang sering tergenang air, seperti lapangan futsal, lapangan tenis, dan area publik lainnya. Selain itu, penggunaan material yang kuat dan tahan benturan akan memastikan mesin ini dapat bertahan lama meskipun digunakan di tempat yang sibuk dan penuh aktivitas (Halim, Setiawan, & Wondo, 2015)

Spons adalah perangkat pembersih yang terbuat dari bahan lembut dan berpori, sering digunakan untuk membersihkan permukaan lantai yang basah, serta memiliki kemampuan menyerap air dan larutan berbahan dasar air (A Greek-English Lexicon, 2021). Keunggulannya dalam mengangkat kotoran dan noda menjadikannya alat pembersih yang populer. Meskipun spons memiliki kelebihan dalam menyerap air, keterbatasannya dalam mengeringkan area yang luas dan membutuhkan tenaga manusia untuk penggunaannya membuatnya kurang efisien jika diterapkan di lingkungan yang lebih besar seperti lapangan olahraga atau area publik yang sering terpapar genangan air. Oleh karena itu, pengembangan mesin pengering lantai basah yang lebih canggih dan otomatis menjadi solusi yang lebih praktis dan efisien. Penelitian sebelumnya mengenai mesin pengering lantai berbasis teknologi canggih antara lain dilakukan oleh (Ramdan, Akbar, & Putra, 2023) yang mengembangkan sistem pengering lantai otomatis berbasis mikrokontroler (IOT) dengan pemanfaatan komponen sensor. Sistem ini memungkinkan mesin untuk bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan sensor suhu dan kelembapan untuk

mendeteksi kondisi lantai yang basah, namun masih terbatas pada skala kecil dan kapasitas air yang dapat diserap. Dalam penelitian lainnya, (Kosim, A., & Damayanti, D, 2023) mengembangkan mesin penyerap air lantai menggunakan sistem vakum yang dioperasikan secara otomatis dengan kontrol mikroprosesor. Mesin ini dapat menyedot air dengan efisien namun masih bergantung pada sumber listrik eksternal dan kurang fleksibel untuk digunakan di berbagai lokasi. Sebagai tambahan, penelitian oleh (Yuliza & Kholifah, 2015) dan (Utama, S. N., Muriyatmoko, D., & Hekmatyar, F. 2020) mengembangkan robot pembersih lantai berbasis sensor ultrasonik yang dapat bergerak otomatis dengan kemampuan mendeteksi dan menghindari halangan saat membersihkan lantai. Mesin ini juga memberikan kemudahan dalam hal operasional, namun kapasitas air yang diserap dan kecepatan pengeringannya masih terbatas, yang menjadikannya kurang ideal untuk digunakan pada area luas seperti lapangan olahraga atau area publik dengan tingkat kelembapan yang tinggi. Selanjutnya, penelitian (Pranoto, H., Sutisna, S. P., & Sutoyo, E., 2020) mengembangkan sistem pembersih lantai yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, seperti desain modular dan penggunaan motor DC untuk pergerakan dan pengeringan. Namun, desain ini belum optimal dalam hal efisiensi daya dan daya serap air dalam waktu singkat. Semua penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sudah ada berbagai teknologi mesin pengering lantai yang menggunakan sensor otomatis atau kontrol mikrokontroler, masih terdapat beberapa kendala terkait kapasitas air yang dapat diserap, ketergantungan pada sumber daya eksternal, dan fleksibilitas penggunaan di berbagai jenis fasilitas. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan mesin penyerap air lantai yang menggunakan energi listrik dari baterai, yang diharapkan dapat mengatasi tantangan tersebut dan memberikan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin penyerap air lantai basah yang memanfaatkan energi listrik dari baterai. Mesin ini diharapkan mampu mengatasi berbagai masalah yang sering dihadapi oleh fasilitas publik terkait pengeringan lantai basah dengan cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Desain mesin akan difokuskan pada penggunaan bahan material yang kuat, seperti hollow dan mild steel, untuk memastikan ketahanan terhadap benturan dan daya tahan yang optimal. Selain itu, mesin ini juga dirancang dengan mempertimbangkan faktor-faktor ergonomis dan kemudahan operasional, agar dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna tanpa memerlukan keterampilan teknis khusus. Salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan mesin yang mampu menyerap air hingga 100% dari permukaan lantai dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional, seperti pengeringan manual atau penggunaan alat pengering yang ada di pasaran. Mesin ini juga dirancang agar lebih hemat energi, dengan memanfaatkan baterai yang dapat diisi ulang dan digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Selain itu, diharapkan mesin ini dapat digunakan di berbagai jenis lantai beton, seperti yang ditemukan di lapangan futsal dan lapangan tenis, serta dapat diadaptasi untuk penggunaan di area lain yang membutuhkan pengeringan lantai secara cepat dan efisien. Penelitian ini tidak hanya diharapkan memberikan solusi praktis terhadap masalah pengeringan lantai, tetapi juga dapat membuka peluang untuk pengembangan alat pengering lainnya yang berbasis energi terbarukan dan ramah lingkungan di masa depan.

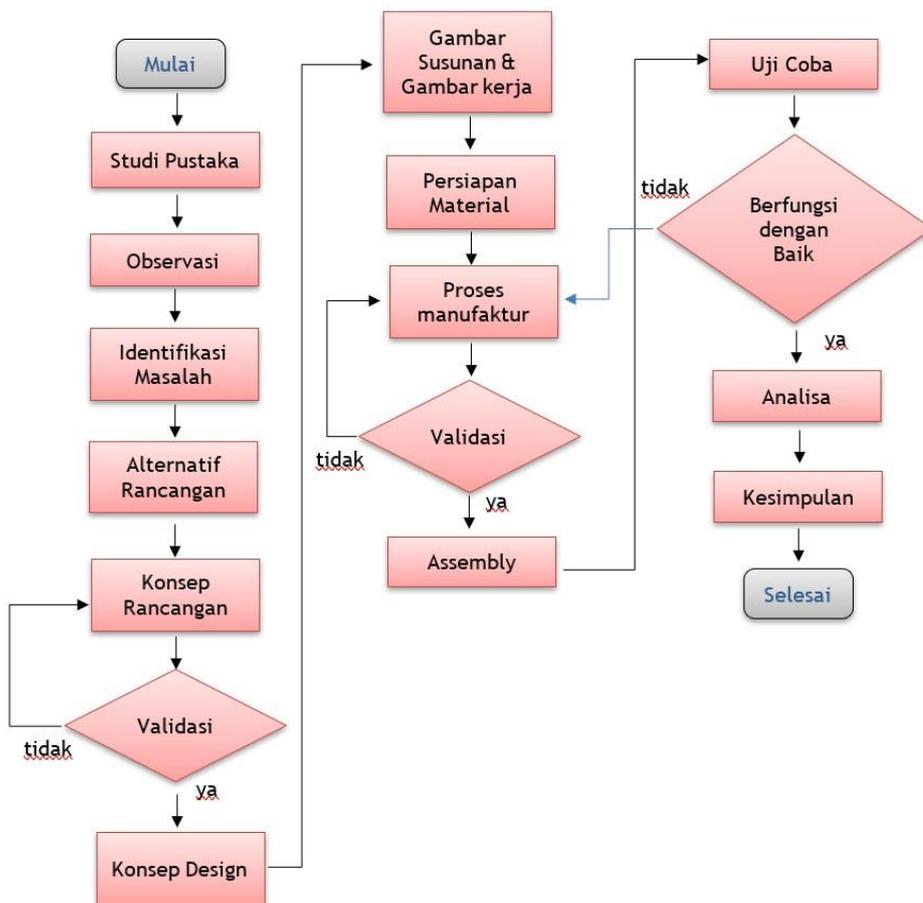
METODE PENELITIAN

1. Tahapan-Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah, yaitu adanya lantai basah yang seringkali menjadi masalah di berbagai tempat. Untuk mengatasi hal ini, kami melakukan studi pustaka dan observasi untuk memahami permasalahan dan solusi yang sudah ada. Selanjutnya, kami merancang konsep mesin penyerap air lantai basah yang akan ditenagai oleh baterai.

Rancangan awal ini kemudian divalidasi untuk memastikan kelayakannya. Jika rancangan lolos validasi, maka detail desain mesin akan disiapkan, termasuk gambar susunan dan gambar kerja. Proses selanjutnya adalah persiapan material dan proses manufaktur untuk membuat prototipe mesin.

Setelah prototipe mesin berhasil dibuat, kami melakukan validasi untuk memastikan bahwa proses manufaktur sudah sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah ditentukan. Kemudian, kami merakit semua komponen mesin menjadi satu kesatuan. Selanjutnya dilakukan uji coba untuk melihat apakah mesin berfungsi dengan baik dalam menyerap air di lantai basah. Jika uji coba berhasil, dilakukan analisis terhadap kinerja mesin, lalu ditarik kesimpulan tentang efektivitas mesin penyerap air lantai basah ini. Berikut adalah gambar diagram alir penelitian dari rancangan-bangun yang dibuat.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Sebelum perancangan dan pembuatan mesin penyerap air, pengumpulan data dilakukan secara komprehensif melalui studi pustaka dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal ilmiah, observasi langsung terhadap mesin sejenis yang ada di pasaran, wawancara dengan para ahli dan calon pengguna untuk mendapatkan masukan berharga, serta kajian pasar untuk memahami preferensi dan kebutuhan pengguna. Kombinasi metode pengumpulan data ini bertujuan untuk memberikan dasar yang kuat dalam perancangan mesin penyerap air yang efisien, inovatif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3. Tuntutan Rancangan

Tuntutan rancangan ini berfungsi sebagai panduan detail dalam proses perancangan mesin penyerap air bertenaga baterai. Tuntutan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari spesifikasi teknis, performa, keamanan, hingga aspek fungsional, dengan tujuan memastikan mesin yang dihasilkan efisien, handal, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan adanya daftar ini, proses perancangan diharapkan lebih terfokus dan menghasilkan produk berkualitas tinggi yang memenuhi ekspektasi. Tuntutan utama mencakup desain yang ringkas, manufaktur yang efisien, perakitan yang mudah, pengoperasian yang sederhana, dan perawatan yang praktis.

Secara lebih rinci, tuntutan rancangan meliputi desain yang sesuai kebutuhan dan tidak terlalu besar, proses manufaktur yang memanfaatkan fasilitas yang ada dan mengoptimalkan material, serta perakitan yang mudah dan tidak memerlukan alat khusus. Pengoperasian mesin juga dituntut sederhana dan tidak membutuhkan operator dengan keahlian khusus, serta menggunakan remote kontrol. Selain itu, proses perawatan harus mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus. Dari segi biaya dan waktu, penyediaan komponen dan proses pembuatan harus efisien. Terakhir, aspek keamanan menjadi prioritas utama, memastikan mesin aman bagi operator dan lingkungan sekitarnya.

4. Alternatif dan Penilaian

Dalam proses perancangan mesin penyerap air, eksplorasi berbagai alternatif konstruksi sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari setiap opsi, sehingga dapat dipilih solusi terbaik yang sesuai. Beberapa alternatif yang dipertimbangkan mencakup bentuk desain rangka (dengan 3 atau 4 roda), jenis motor penggerak (motor listrik roda atau motor DC gearbox), mekanisme pendorong/penyerap air (wiper lantai atau sponge), serta sumber energi (baterai atau aki motor). Pemilihan alternatif ini bertujuan untuk menciptakan inovasi dan kemajuan dalam desain mesin yang efisien dan efektif dalam menyerap air di berbagai kondisi.

Untuk mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik, digunakan sistem penilaian dengan 5 tingkatan kriteria, yaitu: Sangat Kurang (1), Kurang (2), Baik (3), Lebih Baik (4), dan Sangat Baik (5). Kriteria penilaian ini memungkinkan analisis yang terstruktur dan terukur untuk menentukan alternatif mana yang paling sesuai dengan tujuan perancangan. Dengan adanya sistem penilaian ini, diharapkan dapat dipilih komponen-komponen terbaik yang akan menyempurnakan rancangan mesin penyerap air dan memastikan kinerja yang optimal.

Pemilihan alternatif adalah proses krusial dalam perancangan produk atau sistem, di mana ide terbaik dipilih dari berbagai opsi yang tersedia. Tujuan utama dari proses ini adalah memastikan bahwa produk atau sistem yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Proses pemilihan alternatif melibatkan beberapa langkah sistematis, yaitu mengidentifikasi semua alternatif yang mungkin, menganalisis setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dan akhirnya memilih alternatif terbaik berdasarkan hasil analisis tersebut.

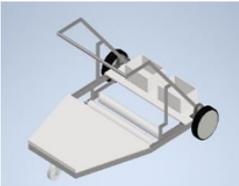
Kriteria yang digunakan dalam analisis alternatif dapat bervariasi tergantung pada tujuan spesifik, namun beberapa kriteria umum yang sering digunakan meliputi kemudahan perakitan, pengoperasian yang sederhana, kemudahan pemeliharaan, harga yang terjangkau, dan aspek

keamanan. Setelah semua alternatif dianalisis menggunakan kriteria ini, alternatif terbaik dipilih berdasarkan hasil evaluasi, yaitu alternatif yang memenuhi semua kriteria yang ditetapkan dan memiliki nilai tertinggi secara keseluruhan, sehingga menjamin terciptanya produk atau sistem yang optimal.

5. Alternatif Desain Mesin

Dalam perancangan mesin, mempertimbangkan faktor-faktor seperti biaya, performa, dan kemudahan pembuatan sangatlah penting; salah satu cara untuk memudahkan pembuatan adalah dengan menggunakan desain yang sederhana, yang akan mempermudah produksi dan perawatan serta menghemat biaya. Desain sederhana juga lebih mudah dipahami oleh pengguna, sehingga meningkatkan keselamatan. Dalam konteks mesin penyerap air, terdapat beberapa komponen utama yang perlu diperhatikan, seperti rangka untuk menopang stabilitas mesin, pemegang kemudi untuk mengarahkan, roda penggerak untuk pergerakan, serta dudukan aki dan controller, di mana konsep pemilihan sistem penggerak dan yang lainnya dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan nilai seperti dalam tabel 1 berikut :

Tabel 1 konsep penilaian alternatif

		Alternatif 1		Alternatif 2		
						
		Rangka dengan 4 roda		Rangka dengan 3 roda		
No	Aspek yang dinilai	Bobot	Alternatif 1		Alternatif 2	
			Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai
1	Perakitan	2	3	6	4	8
2	Pengoperasian	2	3	6	3	6
3	Pemeliharaan	2	3	6	4	8
4	Harga	2	2	4	4	8
5	Keamanan	2	3	6	3	6
Rangking Penilaian		10		28		36

6. Kombinasi Alternatif Yang Terpilih

Setelah mengevaluasi alternatif berdasarkan lima kriteria—Perakitan, Pengoperasian, Pemeliharaan, Harga, dan Keamanan—berikut adalah kombinasi alternatif terpilih untuk fungsi bagian-bagian mesin penyerap air. Penilaian ini memastikan bahwa alternatif yang dipilih memenuhi persyaratan yang diinginkan dan mampu memberikan kinerja optimal dalam menjalankan fungsi mesin. Detail alternatif terpilih dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Daftar alternatif terpilih

No	Mekanisme	Alternatif Terpilih
1	Desain	Rangka dengan 3 roda
2	Motor Penggerak	Roda motor listrik
3	Penyerap Air	Sponge
4	Sumber Energi	Aki Motor

7. Teknik Pembuatan Produk

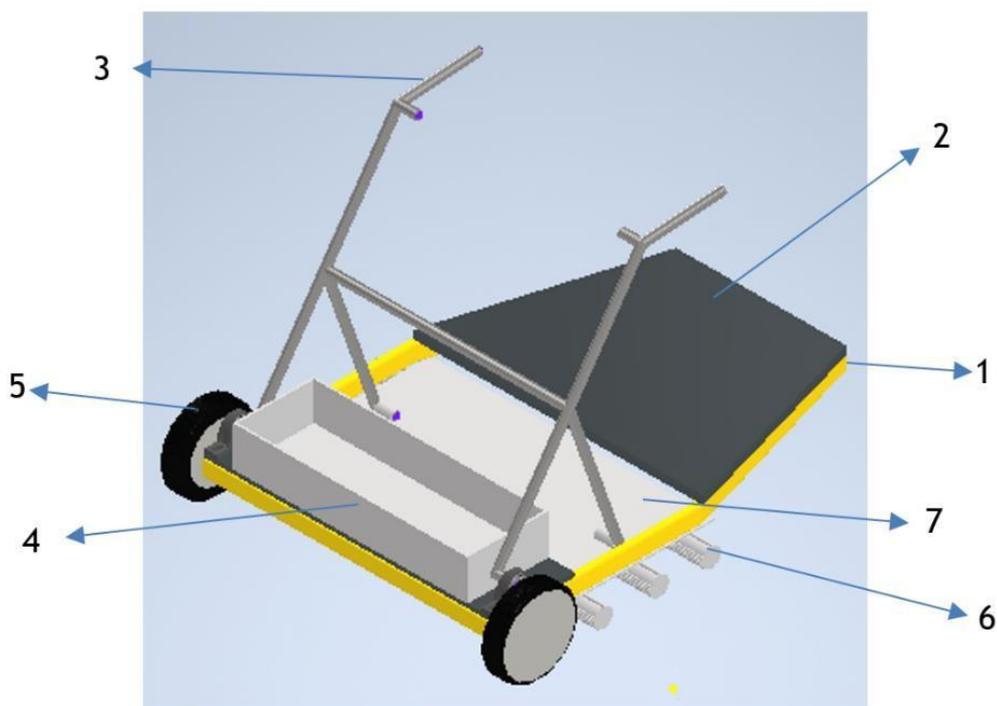
Persiapan material merupakan langkah krusial dalam pembuatan mesin penyerap air lantai basah bertenaga listrik baterai. Semua kebutuhan material harus diperhatikan dengan teliti, termasuk bahan yang sudah tersedia dari produksi ATS serta bahan yang perlu dibeli dari sumber eksternal. Ketelitian dalam persiapan material ini sangat penting untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan proyek, sekaligus meningkatkan efisiensi mesin dalam menyerap air di lantai basah.

Selanjutnya, pembuatan produk dan pemilihan proses manufaktur dilakukan dengan teknik yang spesifik untuk setiap komponen mesin. Beberapa teknik manufaktur yang digunakan meliputi *Marking*, *Cutting Grinding*, *Arc Welding*, dan *Gas Tungsten Arc Welding*, tergantung pada komponen yang diproduksi, seperti rangka mesin, handle pemegang, bushing roda, dan penekan roller pengering. Setelah proses manufaktur selesai, rancangan pengujian dilakukan untuk menguji fungsi mesin dengan parameter utama berupa kemampuan menyerap genangan air di lantai beton dan tegel, sehingga area tersebut tetap kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Rancangan Mesin

Hasil rancangan tugas akhir ini adalah mesin penyerap air lantai basah yang menggunakan energi baterai, seperti terlihat pada Gambar 2.

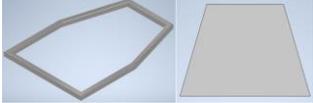
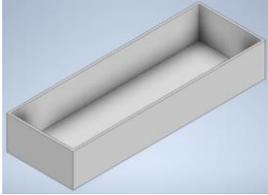
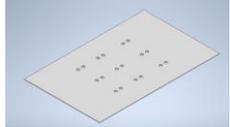


Gambar 2 hasil rancangan

Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain: 1) Rangka, yang berfungsi sebagai dudukan mesin dan penahan beban untuk memastikan stabilitas, serta dilengkapi plat pijakan untuk operator; 2) Handle, sebagai pegangan sistem kendali dan kemudi, memudahkan pengguna mengatur pergerakan mesin; 3) Box Kontroller dan Aki, berfungsi sebagai wadah penyimpanan untuk kontroller dan aki dengan dimensi 4 x 4 x 4, cukup menampung empat aki 12V 20A dan dua kontroller; 4) Motor Listrik Roda, berperan sebagai penggerak utama mesin dengan dua motor BLDC DC di sisi kiri dan kanan; 5) Sponge Penyerap Air, yang berfungsi sebagai alat untuk menyerap dan mendorong air; serta 6) Plat Pemegang Sponge, bertugas menempatkan sponge agar menempel dengan baik. Setiap komponen dirancang secara detail untuk memastikan mesin dapat beroperasi dengan efisien dan stabil.

Berikut adalah tabel yang merangkum bagian-bagian utama mesin penyerap air lantai basah beserta fungsinya:

Tabel 3. Bagian bagian utama mesin

No. Bagian	Fungsi	Gambar
1 Rangka	Berfungsi sebagai dudukan mesin, handle, dan penahan beban untuk memastikan stabilitas dan kelancaran operasional mesin. Diberi plat sebagai pijakan operator.	
2 Handle	Berfungsi sebagai pegangan sistem kendali dan sistem kemudi karena throttle akan dipasang pada handle, memudahkan pengguna untuk mengendalikan dan menggerakkan mesin.	
3 Box Kontroller dan Aki	Berfungsi sebagai wadah penyimpanan untuk kontroller dan aki. Memiliki dimensi 4 x 4 x 4 yang cukup untuk menampung empat buah aki 12V 20A dan dua buah kontroller.	
4 Motor Listrik Roda	Berperan sebagai penggerak utama mesin. Motor tipe BLDC DC dipasang dua buah, yaitu di sisi kiri dan kanan.	
5 Sponge Penyerap Air	Berperan sebagai alat untuk menyerap dan mendorong air.	
6 Plat Pemegang Sponge	Berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan sponge penyerap air agar dapat menempel dengan baik.	

2. Hasil Proses Manufaktur Mesin

Pembuatan Rangka Mesin dan Pijakan Mesin dimulai dengan persiapan material besi hollow 40 x 30 x 30 mm dan plat 1 x 700 mm, kemudian dilakukan marking, pemotongan menggunakan gerinda duduk dan mesin shearing sesuai gambar kerja. Selanjutnya, proses pengelasan dan perakitan (*assembly*) dilakukan sesuai desain, termasuk penyambungan plat pijakan ke rangka yang telah dibor menggunakan keling, sehingga Rangka Mesin dan Pijakan Mesin berhasil dibuat dengan presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Berikut gambar hasil manufakturnya



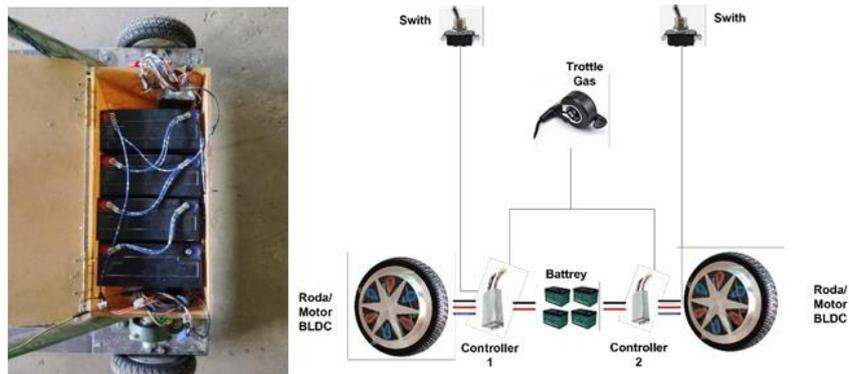
Gambar 3. Pembuatan Rangka Mesin dan Pijakan Mesin

Proses pembuatan Handle Mesin dimulai dengan menyiapkan material pipa berdiameter 21 mm dan peralatan kerja, kemudian dilakukan marking dan pemotongan menggunakan gerinda duduk sesuai gambar kerja. Selanjutnya, material tersebut dirakit melalui proses pengelasan dan *assembly* sesuai desain, sehingga Handle Mesin berhasil dibuat dengan tepat dan sesuai spesifikasi yang diinginkan. Proses pembuatan Box Kontroller dan Aki dimulai dengan menyiapkan material fiber tebal 2 mm dan peralatan kerja, kemudian dilakukan *marking* dan pemotongan menggunakan cutter sesuai gambar kerja. Selanjutnya, pengeboran dan *assembly* dilakukan menggunakan baut sesuai desain, sehingga Box Kontroller dan Aki berhasil dibuat dengan presisi dan sesuai spesifikasi yang diinginkan. Gambar hasil manufaktur seperti berikut:



Gambar 3. pembuatan Handle Mesin dan dan Box Kontroller

Proses merangkai rangkaian kontrol mesin dimulai dengan menyiapkan peralatan dan material yang dibutuhkan. Aki dan kontroller ditempatkan secara rapi di dalam box, kemudian dilakukan penyambungan dari aki (sumber utama) ke kontroller, dan selanjutnya ke throttle gas. Kabel-kabel disusun dengan rapi, dan setelah perakitan selesai, dilakukan percobaan untuk menggerakkan mesin guna memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dalam mengontrol mesin. Hasil rangkaian dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 rangkaian kontrol

3. Perhitungan Kekuatan Gaya Penggerak Roda

Roda penggerak menggunakan dua motor BLDC yang digerakkan dari sumber energi baterai 12V, 20A sebanyak 4 buah. Perhitungan daya yang dikeluarkan oleh 4 baterai adalah sebagai berikut:

Tegangan total (V_{total}) dari baterai yang disusun secara seri adalah:

- $V_{total} = 4 \text{ baterai} \times 12 \text{ V/baterai} = 48 \text{ V}$

Menghitung daya maksimal yang dikeluarkan oleh baterai:

- $P_{max} = V_{total} \times I$
- $P_{max} = 48 \text{ V} \times 20 \text{ A}$
- $P_{max} = 960 \text{ watt}$

Jadi, dengan arus aki sebesar 20A dan baterai 12V yang disusun secara seri, daya maksimal yang dapat dihasilkan oleh energi penggerak adalah 960 watt. Motor BLDC satu buah memiliki daya 350 W dengan kebutuhan tegangan maksimal 48V. Torsi yang dihasilkan motor dengan asumsi putaran 10 rpm (start awal) adalah:

- $T = \frac{P \times 975}{n} = \frac{0,350 \times 975}{10} = 34,12 \text{ Newton Meter (Nm)}$

Dengan demikian, gaya dorong roda dapat dihitung dengan rumus:

- $T = \frac{F \times d}{2}$
- $F = \frac{2 \times T}{d} = \frac{2 \times 34,12}{6,5 \times 0,0254}$
- $F = 413,38 \text{ N}$

4. Pengoperasian Alat dan Hasil Pengujian

Pengoperasian alat ini mengikuti prinsip kerja sebagai berikut: seluruh rangkaian kontrol mesin disambungkan, kemudian mesin diaktifkan dengan menekan throttle gas untuk memungkinkan pergerakan maju. Selanjutnya, untuk melakukan penyerapan air, handle diarahkan ke bawah sambil mesin bergerak maju, sehingga pel dapat menutup rapat pada permukaan lantai beton yang akan dikeringkan.

Proses uji coba pada mesin untuk mengeringkan lapangan dilakukan dengan tujuan untuk menilai efektivitas fungsi mesin serta menentukan apakah diperlukan perbaikan. Selama uji coba, data dianalisis untuk mengidentifikasi variabel yang perlu diperbaiki. Jika ditemukan masalah

setelah uji coba dan analisis hasil percobaan, langkah perbaikan akan dilakukan guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah tabel hasil uji coba mesin dalam mengeringkan lapangan:

Tabel 4 Hasil Pengujian Mesin

Kasus Genangan	Luas Lapangan	Waktu yang Diperlukan
L (lebar)	P (panjang)	L (luas)
Genangan 1	90 cm	60 cm
Genangan 2	76 cm	51 cm
Genangan 3	180 cm	150 cm
Rata-rata	115,3 cm	87 cm

Dari hasil pengujian mesin pengering lantai dalam mengeringkan lapangan, dapat dijelaskan bahwa:

1. Mesin dapat berfungsi secara efektif dalam mengeringkan lapangan.
2. Rata-rata luas lapangan yang dapat dikeringkan dalam waktu 46 menit adalah 108.828 cm² atau sekitar 2,36 cm²/menit.
3. Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan lapangan bergantung pada luas lapangan dan kedalaman genangan air. Semakin luas lapangan dan semakin dalam genangan air, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan mesin penyerap air lantai basah, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Efisiensi Pengeringan Lantai: Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin ini mampu mengeringkan area seluas 2,267 m² per menit. Hal ini menandakan bahwa mesin penyerap air lantai basah ini dapat meningkatkan efisiensi proses pengeringan lantai secara signifikan, dengan mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan.
2. Tantangan Perbaikan: Meskipun mesin ini efektif dalam proses pengeringan lantai, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki, terutama pada bagian ban belakang yang sulit dikendalikan saat berbelok. Selain itu, kecepatan putaran motor yang sangat tinggi saat mesin ditekan dengan cepat juga perlu ditangani untuk meningkatkan kontrol dan kenyamanan pengguna.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan performa dan efektivitas mesin penyerap air lantai basah yang telah dibuat, beberapa pengembangan dan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain:

1. Pengembangan Ban Belakang: Agar mesin dapat bergerak dengan lebih lancar dan mudah dikendalikan, disarankan untuk mengganti ban yang digunakan pada bagian belakang mesin dengan jenis yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengoperasian mesin.
2. Perbaikan Sistem Penyerap: Penggunaan sponge yang lebih efisien dan mudah dipasang serta diganti akan memudahkan pengguna dalam merawat dan memelihara mesin. Diperlukan perancangan sistem penyerap yang memungkinkan penggantian sponge dengan cepat dan mudah, sehingga mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam proses pemeliharaan.

Dengan pengembangan dan perbaikan tersebut, diharapkan mesin penyerap air lantai basah dapat berfungsi lebih optimal dan efisien dalam proses pengeringan lantai. Perbaikan dalam hal kemampuan mesin untuk bergerak dan mengeringkan lantai akan meningkatkan kinerja dan daya guna mesin, serta memastikan mesin dapat digunakan dalam berbagai situasi secara lebih efektif. Selain itu, kemudahan dalam perawatan dan pemeliharaan akan memberikan nilai tambah bagi keberlanjutan penggunaan mesin tersebut.

REFERENSI

1. Halim, E. P., Setiawan, A. P., & Wondo, D. (2015). Perancangan interior galeri futsal di Surabaya. *Jurnal INTRA*, 3(2), 137-142.
2. A Greek English Lexicon. (2021). Spons: Definition and application in cleaning technology. Oxford University Press.
3. Ramdan, M. R., Akbar, T., & Putra, H. M. (2023). Sistem monitoring pengering sepatu otomatis berbasis Internet of Things (IoT). *Printer: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer*, 1(1), 43-52.
4. Kosim, A., & Damayanti, D. (2023). Rancang Bangun Sistem Robot Vacuum Cleaner Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal FORTECH*, 5(2), 5203. <https://doi.org/10.56795/fortech.v5i2.5203>
5. Yuliza, Y., & Kholifah, U. N. (2015). Robot pembersih lantai berbasis Arduino Uno dengan sensor ultrasonik. *Jurnal Teknologi Elektro*, 6(3). <https://doi.org/10.22441/jte.v6i3.800>
6. Utama, S. N., Muriyatmoko, D., & Hekmatyar, F. (2020). Rancang Bangun Robot Sederhana Pembersih Lantai Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 8(2), 1-10. (Diasumsikan rentang halaman)
7. Adhim, M. M., Wahyudi, M., Yunansha, D., Maulida, N., & Ayu, N. I. P. (2013). Spin Dry-pad: Mesin putar pengering padi berbasis sistem otomasi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas padi UD Sumber Rejeki. *Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa - Teknologi 2013*.
8. Pranoto, H., Sutisna, S. P., & Sutoyo, E. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyapu pada Robot Pembersih Lantai. *Mekanika*, 1(2).