

Pemanfaatan *Smartphone* Berbasis Android Sebagai Alat Pengontrol Pembersih Lantai

Ratnasari Nur Rohmah, Nindya Kaloka

Teknik Elektro

UMS

Surakarta, Indonesia

nindyakaloka77@gmail.com

Abstraksi—Di era kemajuan teknologi saat ini kemudahan dan kepraktisan dalam melakukan sesuatu banyak dibutuhkan untuk membantu kegiatan manusia dalam keseharian. Penggunaan *smartphone* berbasis android sebagai alat komunikasi yang canggih dapat memberikan solusi untuk mengembangkan suatu alat konvensional menjadi alat yang modern. Berdasarkan permasalahan yang dijabarkan, maka tujuan penelitian ini yaitu merancang alat pembersih lantai yang praktis dan mudah dioperasikan menggunakan *smartphone* berbasis android. Alat pembersih lantai ini dibuat dengan desain robot penyedot kotoran sederhana yang memiliki empat roda dimana dua roda sebagai penggerak dan dua lainnya sebagai *follower*. Penggerak roda menggunakan motor DC yang dikendalikan oleh motor L289N. Pada aplikasi android yang ada di *smartphone* digunakan sebagai pengendali jarak jauh pergerakan pembersih lantai. Pengendalian dilakukan dengan pemilihan tombol gerakan maju, mundur, belok kanan, belok kiri, dan stop. Rangkaian kontrol menggunakan *bluetooth* HC-05 sebagai penerima data dan mikrokontroler arduino sebagai pengolah data. Data yang diterima dari *smartphone* diolah untuk menggerakkan rangkaian motor DC. Alat ini dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pengontrol jarak antara alat pembersih lantai dengan dinding atau benda lainnya.

Katakunci—Android, Arduino, Bluetooth, Motor DC

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini menjadikan kecenderungan pemanfaatan teknologi menjadi semakin luas. Peralatan berbasis robot merupakan salah satu aplikasi teknologi yang banyak dikembangkan untuk membantu pekerjaan manusia. Peralatan ini menggabungkan teknologi mekanik dan elektronik yang dirancang untuk membantu bahkan menggantikan pekerjaan manusia.[6].

Aktivitas kerja yang dilakukan manusia dalam kehidupan sehari-hari sangatlah beragam, baik aktivitas dalam ruangan maupun diluar ruangan. Ruangan merupakan suatu tempat dimana hampir 90% manusia lebih banyak beraktivitas di dalam ruangan daripada di luar ruangan[3]. Sebagai sarana beraktivitas, tentunya perawatan ruangan merupakan hal yang harus diperhatikan, salah satunya adalah dalam hal kebersihan lantai ruangan. Membersihkan lantai merupakan kegiatan yang

sering dikerjakan dan pekerjaan ini tidak hanya dikerjakan sekali saja, namun dikerjakan secara rutin setiap harinya.

Pada umumnya pembersih lantai khususnya pembersih debu menggunakan material kain atau nylon untuk membersihkan debu tersebut. Seiring berkembangnya teknologi, kini alat pembersih lantai menggunakan teknologi penyedot debu atau yang sering disebut *vacuum cleaner*. Peralatan ini menggunakan manusia sebagai pengendalinya untuk mengarahkan peralatan tersebut dan juga menggunakan kabel yang cukup panjang untuk membersihkan beberapa bagian lantai yang jaraknya cukup jauh[1].

Bluetooth merupakan salah satu alternatif teknologi *wireless* yang dibuat untuk peralatan *mobile (mobile device)*. *Bluetooth* menggunakan frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer data kurang dari 1 Mbps atau sekitar 800 Kbps. Oleh karena itu, perangkat ini dapat diaplikasikan dalam alat pembersih lantai[5]. Bantuan *wireless* berupa teknologi *bluetooth* akan sangat memudahkan dalam proses mengirim perintah dari aplikasi android dan diteruskan ke mikrokontroler yaitu arduino yang akan melakukan gerakan maju, mundur, belok kanan, belok kiri maupun stop dan juga menjalankan fungsi utama dalam menyedot debu atau kotoran yang dilewati dengan bantuan sensor ultrasonik untuk mengetahui jarak alat dengan benda yang ada disekitarnya.

Adanya kelemahan peralatan *vacuum cleaner* konvensional memberikan tantangan bagi para inovator untuk mengembangkan peralatan berbasis teknologi yang dapat mengatasi kelemahan tersebut. Menggunakan teknologi android merupakan cara yang sangat efektif untuk mengendalikan suatu perangkat dari jarak jauh. Selain itu aplikasi yang dirancang dapat memberikan kemudahan dan menghemat waktu pada manusia dalam melaksanakan aktivitasnya sehari – hari[7].

2. METODE

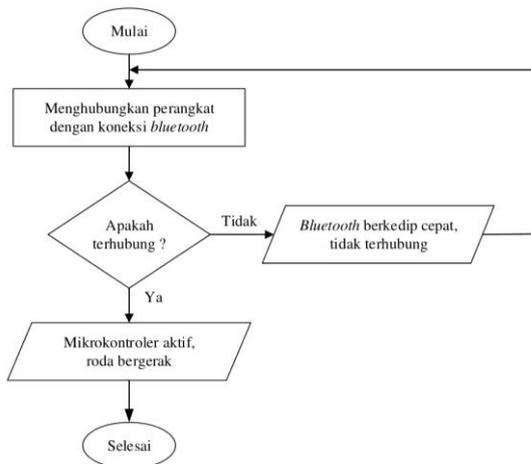
Perancangan alat pembersih lantai yang ditunjukkan menggunakan arduino uno, sensor ultrasonik HC-SR04, rangkaian motor DC, driver L289N, *smartphone* android,

bluetooth HC - 05, LED, *buzzer*, rangkaian *vacuum* dan *power supply*. Arduino Uno pada perancangan ini digunakan sebagai akuisisi data yang menghubungkan perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai kontrol dan penyimpanan data[2]. Android akan mengirimkan data ke arduino melalui jaringan *bluetooth* kemudian mengintruksikan motor *driver* L298N untuk menggerakkan roda motor DC maju, mundur maupun belok sesuai pilihan tombol yang ditekan pada layar *smartphone* dan juga menjalankan fungsi utama dalam menyedot debu atau kotoran yang dilewati dengan bantuan sensor ultrasonik untuk mengetahui jarak alat dengan benda yang ada disekitarnya. LED dan *buzzer* sebagai indikator peringatan baterai dan jarak.

A. Perancangan Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Sistem



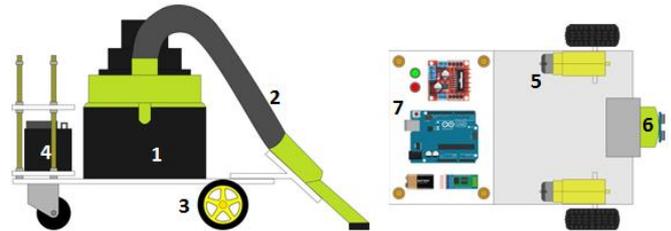
Gambar 2. Flowchart Alat Pembersih Lantai

Flowchart alat pembersih lantai pada Gambar 2 dimulai dari proses menghubungkan perangkat android dengan perangkat mikrokontroler menggunakan koneksi *bluetooth*. Jika sudah terhubung, kemudian perangkat akan membaca data yang masuk. Data pada perangkat *hardware* masuk dari deteksi yang dilakukan oleh sensor ultrasonik dengan menampilkan jarak pada layar aplikasi dan juga mengaktifkan rangkaian mikrokontroler sehingga roda dapat bergerak sesuai dengan data yang diterima dari aplikasi android.

B. Desain Hardware

Pembuatan desain alat pembersih lantai menyesuaikan semua komponen elektronika agar pergerakan roda yang dihubungkan dengan motor DC dan dikendalikan melalui

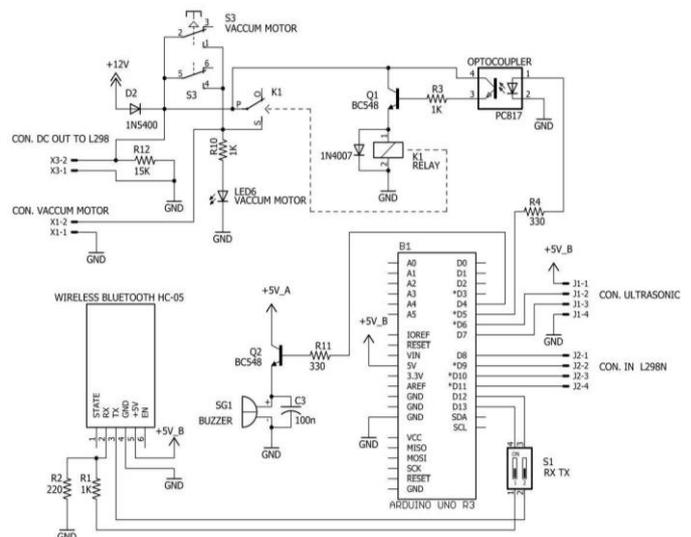
aplikasi android dapat bekerja dengan baik dan benar. Desain ini dibuat dengan menggunakan komponen seperti motor DC, *driver* motor L298N, *bluetooth* HC-05, Sensor ultrasonik HC-SR04 dan *power supply*. Desain secara keseluruhan dalam perancangan ini dibuat dengan *softwarecoreldraw* seperti Gambar 3.



Gambar 3. Desain Keseluruhan dengan Corldraw

C. Rangkaian Elektronika Alat

Rangkaian skematik alat menggunakan *software eagle* yang ditunjukkan pada Gambar 4. Skematik ini digunakan untuk menentukan letak komponen yang terpasang yaitu motor *driver* L298N, *bluetooth* HC-05, sensor ultrasonik HC-SR04 dan *power suplay* pada pin – pin arduino. Penggunaan *power supply* 12 volt untuk memberikan catu daya pada motor *driver* L298N dan kipas *vacum* agar dapat berfungsi optimal. Sedangkan tegangan yang masuk ke arduino juga menggunakan catu daya yang berkapasitas 12 volt karena arduino hanya membutuhkan kapasistas tegangan 5 volt karena sudah terdapat regulator yang berfungsi sebagai penurun tegangan sehingga pin pada arduino dapat digunakan komponen lainnya [4].



Gambar 4. Skema Rangkaian Alat Pembersih Lantai

D. Desain Software Aplikasi

Pembuatan *software* aplikasi dalam alat pembersih lantai ini menggunakan *app inverter*. Desain yang dibuat menggunakan desain sederhana terdiri pemilihan empat tombol yaitu maju, mundur, kanan, dan kiri. Aplikasi ini memanfaatkan jaringan *bluetooth* yang ada pada *smartphone* sebagai sarana pengiriman data ke perangkat mikrokontroler.



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Hardware Alat Pembersih Lantai

Alat pembersih lantai ditunjukkan pada Gambar 6, sensorultrasonik HC-SR04 ditunjukkan pada nomer 1 sebagai pendeteksi beda yang ada disekitar. *Buzzer* sebagai alarm pengingat suara jika ada benda yang terdeteksi pada sensor ultrasonik ditunjukkan pada nomer 2 sebagai indikator keadaan kondisi baterai. LED yang ditunjukkan nomor 3. Saklar ON / OFF terdapat pada nomor 4.



Gambar 6. Alat Pembersih Lantai

B. Hasil Pengujian Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya

TABEL 1. PENGUKURAN TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA

No.	Pengukuran	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (watt)
1	Vacuum ON	11,9 V	4,22 A	50 watt
2	Vacum + motor ON	11,8 V	Maju : 4,9 A Mundur : 5 A	Maju : 89 watt Mundur : 60 watt
3	Motor ON	11,6 V	Maju : 1,62A Mundur : 1,84 A	Maju : 27 watt Mundur : 19 watt

Pengujian pengukuran tegangan, arus dan daya pada alat pembersih lantai pada tabel 1 menggunakan tacho meter sebagai alat pengukuran. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada saat *vacuum* ON, *vacuum* dan motor ON pada posisi maju maupun mundur, serta motor ON pada posisi maju dan mundur. Hasil yang di dapat pada pengukuran tegangan, nilai yang terbesar didapat pada kondisi hanya *vacuum* ON yaitu 11,9 volt dan hasil paling kecil pada saat kondisi motor ON yaitu 11,6 volt. Pada pengukuran arus, pengukuran terbesar di dapat pada saat kondisi *vacuum* dan motor nyala bersama yaitu 5 ampere pada posisi mundur dan pengukuran terkecil didapat pada kondisi motor ON yaitu 1,62 ampere pada posisi motor mundur. Sedangkan untuk daya yang terpakai nilai terbesarnya yaitu 89 watt dan daya paling kecil 19 watt.

C. Hasil Pengujian Bluetooth

TABEL 2. PENGUJIAN BLUETOOTH

No.	Jarak	Transfer Data
1	1 Meter	0,15 detik
2	3 Meter	0,15 detik
3	5 Meter	0,23 detik
4	7 Meter	0,28 detik
5	10 Meter	0,28 detik
6	12 Meter	0,39 detik
7	15 Meter	1,19 detik
8	17 Meter	1,27 detik
9	20 Meter	Tidak Terkirim

Hasil dari pengujian transmisi *bluetooth* menunjukkan hasil sesuai dengan yang diinginkan pada Tabel 2 didapat hasil untuk pengujian di atas jarak 15 meter pengiriman data terhambat (*delay*). Sedangkan jarak di atas 20 meter tidak terhubung dan transfer data tidak terkirim karena jangkauan jarak efektif modul *bluetooth* HC-05 terkoneksi dalam *range* 10 meter.

D. Hasil Pengukuran Hardware Alat Pembersih Lantai

TABEL 3.SPESIFIKASI ALAT PEMBERSIH LANTAI

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	Panjang	47 cm
2	Lebar	25 cm
3	Tinggi	31 cm
4	Ground Clearance	4 cm
5	Diameter ban	3 inch
6	Berat	3,2 kg
7	Arus maksimal	5 Ampere
8	Tegangan maksimal	11,9 volt
9	Jangkauan sensor ultrasonik	15 cm
10	Jangkauan <i>bluetooth</i>	15 meter
11	Kecepatan angin fan penyedot	5,8 m/s
12	Derajat belok roda	50 °
13	Noise	90 dB

Dari pengukuran *hardware* pada Tabel 3 dimensi dari perangkat cukup mudah dioperasikan dalam ruangan besar maupun kecil dengan panjang 47 cm, lebar 25 cm, dan tinggi

31 cm. sedangkan untuk kecepatan *fan* angin penyedot yang diukur dengan Anemometer bernilai 5,8 m/s dan untuk *noise* yang diukur dengan dB meter bernilai kurang lebih 90dB.

E. Hasil Pengujian Rangkaian Vacuum

TABEL 4.PENGUJIAN VACUUM CLEANER

No.	Jenis Kotoran	Jumlah	Keterangan
1	Gula	20 mg	17 detik
2	Garam halus	20 mg	11 detik
3	Bubuk kopi	20 mg	5 detik
4	Potongan kertas	20 mg	8 detik

Dari pengujian pada *vacuum cleaner* pada tabel 4 bahan atau debu dapat terhisap oleh *vacuum cleaner* seperti bubuk kopi, garam halus, dan potongan kertas. Pada jenis kotoran bubuk kopi *vacuum cleaner* dapat membutuhkan waktu 5 detik sedangkan yang paling lama dalam proses penyedotan dalam pengujian adalah proses pembersihan gula dimana sebanyak 20mg gula membutuhkan waktu selama 17 detik.

F. Persamaan Daya Hisap Vacuum Cleaner

Mencari perhitungan daya hisap *vacuum cleaner* dapat diperoleh dari Persamaan 1.

$$Q = V \times A \tag{1}$$

Keterangan dari persamaan 1 :

Q = kapasitas daya hisap *vacuum cleaner* (m³/s)

V = kecepatan angin penghisap (m/s)

A = luas penampang lubang hisap (m²)

Berdasarkan persamaan 1, didapat perhitungan daya hisap *vacuum cleaner* sebagai berikut :

$$V = 5,8 \text{ m/s}$$

$$A = 6,16 \text{ m}^2$$

$$Q = V \times A$$

$$Q = 5,8 \text{ m/s} \times 6,16 \text{ m}^2$$

$$Q = 35,728 \text{ m}^3/\text{s}$$

Adapun Luas penampang didapat dari Persamaan 2.

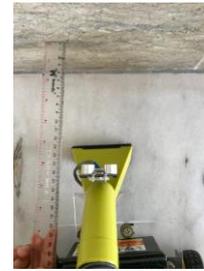
$$A = \pi r \tag{2}$$

$$= \pi \times 1,4 \times 1,4$$

$$A = 6,16 \text{ m}^2$$



Gambar 7. Tampak depan Alat



Gambar 8. Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 9. Pengujian Vacuum Cleaner



Gambar 10. Pengujian Aplikasi Android

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat dari perancangan alat pembersih lantai ini yakni alat ini dapat bergerak sesuai dengan perintah yang diinputkan melalui aplikasi android yang berupa gerakan maju, mundur, belok kanan, belok kiri maupun berhenti. Pada pengujian transmisi konektivitas melalui *bluetooth* alat ini dapat terhubung dengan jarak maksimal 17 meter dengan pemasangan sensor ultrasonik 12 cm dari *ground*. Sedangkan untuk kecepatan transfer data dapat terhubung dengan cepat tanpa *delay* pada jarak maksimal 12 meter. Pada pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dapat bekerja baik ketika sensor mendeteksi benda yang menghalangi minimum 15 cm, maka *buzzer* akan berbunyi sebagai indikator bahwa ada halangan yang sangat dekat dengan alat ini. Rangkaian vacuum pada alat ini juga bekerja dengan baik yang dapat menghisap partikel-partikel kotoran dengan sempurna.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah puji syukur berkat Rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Berkat Karunia-Nya pula penulis diberikan kemudahan dan dikelilingi orang – orang yang membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini, maka penulis berterimakasih kepada :

1. Orang tua yang mendoakan dan menyemangati dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta Bapak Umar, S.T.,M.T. dan seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Mahasiswa Teknik Elektro UMS, Khairunnisa Sekar R, Dimas Septian, Dian Arieska, Sadam Husein, Fatih, Muhammad Afan, Muhammad Bayu, Agnes Nita Wijayanti, Sri Indah Puja Ningsih, Amy Novalia, Rofika Ayuningtyas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardhi, Setya, dan Hari Sutiksno. 2016. Perancangan dan Pembuatan Prototipe Alat Pembersih Lantai dari Jaringan Bluetooth. Seminar Internasional dan Konferensi Nasional IDEEC 2016.
- [2] Monaiou-Olaru dan Nitulescu. 2011. Hexapod Robot. Virtual Models for Preliminary Studies, 1St International Conference on System Theory Control and Computing (ICSTCC).
- [3] Muhira, Muhammad, dkk. 2017. Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino.
- [4] Saniya, Nina dan Umi Fadillah. 2018. Alat Monitoring Suhu Kabel Trafo Berbasis Arduino dengan SMS.
- [5] Sofana. 2008. Membangun Jaringan Komputer. Penerbit Informatika: Bandung.
- [6] Rohmah, Ratnasari Nur, dan Laksono Budi Prianggodo. 2016. Rancang Bangun Robot Beroda dengan *Object Tracking* sebagai Dasar Pengendalian Gerakan Robot. Jurnal PROtek Vol. 03.
- [7] Yongkui Ma, Yuming Wei, dkk.(2014). *Design and Implementation of The Smart Home App Based on The Android System*. China: Harbin Institute of Technology.