

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

INTERAKSI ROBOT DENGAN MANUSIA BERBASIS GUI (*GRAPHICAL
USER INTERFACE*) MENGGUNAKAN *SOFTWARE PROCESSING*

Disusun Oleh:

Raha Dian Uas Pamungkas

20140120074

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

14 Mei 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
NIK. 19741010201010123056

Dosen Pembimbing II



Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng
NIK. 19880508201504123073

INTERAKSI ROBOT DENGAN MANUSIA BERBASIS GUI (*GRAPHICAL USER INTERFACE*) MENGGUNAKAN *SOFTWARE PROCESSING*

(*Human-Robot Interface Based GUI (Graphical User Interface) Using Software Processing*)

RAHA DIAN UAS PAMUNGKAS

ABSTRAK

The development of science and technology supports the development of human interaction technology by robot. With the development of Computer technology, now users can develop various methods of interaction. this research will be designed a model of human interaction by robot in the form of visul display in the form of GUI (Graphical user interface). By the method of human interaction with this robot, the robot can be controlled using the computer easily. The robot of tank rover 5 is used in this research. GUI interaction design is designed by Processing software. Meanwhile, to control the robot is using Arduino UNO R3 microcontroller. The movement of robots is completely controlled by the user. GUI display consists of several buttons and tools that can control the movement of robot maneuver both forward, backward, left, right, besides gui can also be used to adjust the speed at the robot tank when operating.

Keyword : GUI (Graphical user interface), interface, processing

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, mendorong manusia untuk terus melakukan inovasi-inovasi yang dapat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia sehari-hari. Salah satu inovasi yang diciptakan adalah robot. Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan ataupun kontrol dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Saat ini teknologi dalam bidang robotika telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Robot telah banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan manusia seperti dalam lingkup industri, lingkup medis di rumah sakit, hingga pemanfaatan robot service di rumah tangga.

Sejauh ini telah banyak penelitian tentang robot yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Akan tetapi penelitian tentang robot tetap terus dilanjutkan dan dikembangkan karena memang bidang robotika sangat membantu keberlangsungan hidup manusia, Namun masih terdapat beberapa permasalahan yang belum dapat diselesaikan secara optimal. Salah satunya adalah belum sempurnanya sistem yang dapat memudahkan manusia untuk melakukan

pengontrolan terhadap robot. Sistem interaksi antara manusia dan robot masih harus dilakukan pengembangan, mengingat robot hanyalah sebuah mesin yang dirancang untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Model interaksi membantu manusia tombol untuk memberikan perintah kepada robot untuk melakukan aksi aksi tertentu. Signal perintah dari tombol dikirimkan baik melalui kabel ada juga yang dikirimkan menggunakan *wireless* (Mustar, Dkk. 2014).

Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah tampilan visual computer. Dalam membengun GUI ini menggunakan *software processing*. Nantinya tampilan GUI ini dapat digunakan sebagai media interaksi manusia dengan robot. Sehingga robot dapat bergerak maju, mundur, kiri, dan kanan sesuai dengan perintah yang dikirimkan *user*.

Robot yang digunakan sebagai objek pengendalian dalam penelitian ini adalah *mobile robot* berbentuk tank. Robot tank ini memiliki 2 buah *tracking wheels* yang di gerakan oleh 2 buah motor DC disetiap *tracking wheels*nya. Robot dapat bergerak maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan. Selain pengendalian arah gerakan robot, GUI juga dapat mengontrol

kecepatan pergerakan robot berdasarkan nilai PWM(*Pulse Width Modulation*).

untuk mengerti apa yang terjadi diantara pengguna dan sistem, menerjemahkan tujuan, antara apa yang diinginkan *user* dan apa yang harus dikerjakan oleh sistem.

Pada saat ini mode interaksi manusia dan robot dimodelkan dengan beberapa



GAMBAR 1 robot tank rover 5

TUJUAN PENELITIAN

Merancang dan mengimplementasikan model human- robot interface dalam bentuk tampilan GUI untuk mengendalikan gerakan robot

LANDASAN TEORI

1. Interaksi Manusia Dan Robot

Interaksi manusia dengan robot dapat diartikan sebagai Hubungan timbal balik yang terjadi antara manusia dengan robot. Interaksi manusia dengan robot dapat dinyatakan dalam bentuk tiga tingkatan diantaranya, manusia sebagai kontroler robot sepenuhnya, manusia sebagai manager dari operator robot serta manusia dan robot berada dalam kesetaraan (Mustar, Dkk. 2014).

Interaksi manusia dengan robot dapat dipandang juga sebagai proses komunikasi untuk mencapai tujuan pengguna, komunikasi dapat dilakukan melalui beberapa metode seperti dialog suara, gerak tubuh, manipulasi langsung, dan ekspresi wajah.

Model interaksi dalam pengontrolan robot tank ini menggunakan Interaksi yang paling dasar antara manusia dengan robot, yaitu interaksi yang menempatkan manusia sebagai pengontrolan gerakan robot sepenuhnya. Dalam hal ini biasanya robot tidak memiliki kemampuan untuk melakukan sendiri segala gerakan. Semua titik

aktuator hanya dapat digerakkan melalui perintah operator atau manusia. Metode interaksi memungkinkan robot dapat memahami apa yang diperintahkan oleh user dan robot melakukan respon berupa aksi yang sesuai.

2. Robot Tank Rover 5

Dalam penelitian ini robot yang digunakan sebagai basic struktur adalah Kit robot Rover 5 dengan beberapa modifikasi pada beberapa bagian. Sehingga robot dapat menerima sinyal perintah dari GUI dan dapat bergerak sesuai dengan perintah yang dikirimkan oleh user. Bagian robot terdiri dari 2 buah roda jenis *tracking wheels*. Kontroler arduino uno R3, driver motor, module telemetri radio, dan 2 buah motor DC.

Robot diterapkan algoritma tertentu sehingga robot dapat menerima data perintah yang dikirimkan dari GUI. selanjutnya data di proses dalam arduino. Selanjutnya robot akan bergerak sesuai dengan data perintah yang dikirimkn user melalui media GUI.

3. Processing

Processing adalah nama bahasa pemrograman yang ditujukan untuk komputer. Processing bertujuan untuk mempermudah siapa saja yang tidak berlatar belakang ilmu komputer dapat memahami hal-hal seperti Gambar, Animasi, Suara, Video, Perangkat keras (Abdul Kadir, 2017).

Processing adalah bahasa pemrograman open source dan lingkungan bagi orang-orang yang ingin membuat gambar, animasi, dan interaksi (Sulistyo, 2013). Dengan demikian dapat diartikan bahwa *software* processing digunakan untuk merepresentasiakan gambar, animasi, ataupun *interface* peralatan elektronika (arduino) dengan komputer.

Sama seperti arduino, dalam *software Processing* juga dapat dilakukan pemrograman dengan menggunakan IDE, dengan demikian sangat memudahkan *user* untuk membuat program atau lebih dikenal dengan nama sketsa. *User* dapat membuat programnya melalui text editor pada jendela processing, dapat dibuat

berbagai macam tampilan GUI sesuai dengan keinginan, selain itu *user* juga langsung dapat menjalankan sketsa yang telah dibuat secara langsung pada komputer.

4. Arduino

Arduino adalah nama keluarga pada papan (*board*) mikrokontroler yang bersifat open source yang bertujuan untuk memudahkan eksperimen atau mewujudkan berbagai peralatan berbasis mikrokontroler (Mustar, 2014).

Arduino dibangun menggunakan basic Atmega328. Arduino UNO memuat berbagai pin yang dapat dijadikan sebagai I/O, selain itu juga mudah untuk menghubungkannya ke komputer dengan sebuah kabel USB untuk mengupload program. (Ichwan, Husada, & Rasyid, 2013)

Board arduino dapat dilakukan penulisan dan penghapusan program secara berulang. Dengan demikian arduino dapat mudah diprogram dan disesuaikan dengan kebutuhan dari user. Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler Atmega 328, dengan 6 pin digital PWM (pulse-width modulation) dan 2 diantaranya digunakan sebagai pengendali kecepatan putar motor pada robot tank.

5. Motor DC

Motor listrik DC merupakan salah satu *actuator* penggerak robot yang dapat merubah energy listrik menjadi energy mekanik. Pada motor listrik DC terdapat 2 buah bagian utama yaitu kumparan medan yang disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Sebuah motor DC disupply tegangan dari battery menuju kekumparan jangkar melalui sebuah sikat. Energy listrik ini akan diubah menjadi medan magnet, perubahan energy dari listrik menjadi magnet ini sering disebut dengan elektromagnet.

Selanjutnya berdasarkan dari hukum kemagnetan dimana kutup-kutub yang bermuatan sama akan saling tolak menolak, sedangkan ketika kutub-kutub memiliki muatan yang berbeda akan saling tarik-menarik. Berdasarkan dari prinsip kemagnetan ini medan magnet yang dihasilkan dari konversi energy listrik

dimanfaatkan untuk memperoleh suatu gerakan berputar pada sebuah poros.

Motor DC secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu *brushed* DC motor dan *Brushless* DC motor (BLDC) (Zulkarnain Amarullah, 2015). Namun untuk menggerakan putaran tracking wheels robot menggunakan motor DC jenis *brushed*.

METODOLOGI PENELITIAN

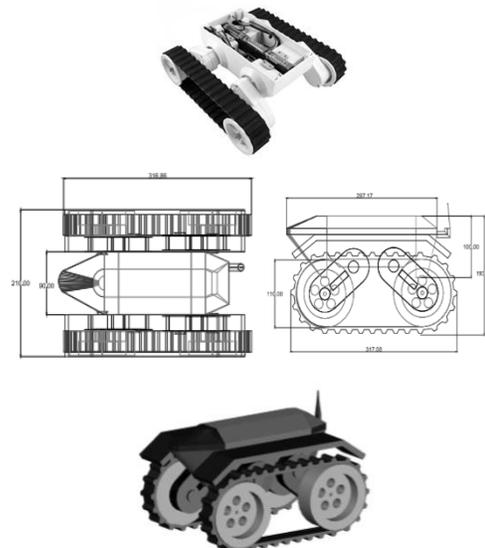
1. Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan untuk membangun GUI pengontrol robot adalah Laptop dengan *software Processing 3.3.6*. untuk membangaun program arduino menggunakan *Software Arduino IDE*.

2. Perancangan

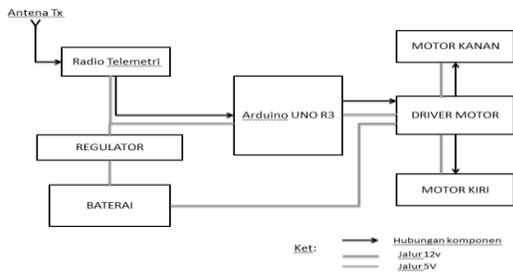
a. Perancangan Robot Tank

Pada tahapan perancangan rangka dan body robot meliputi perancangan awal, gambaran bentuk fisik robot, dan material yang akan digunakan. Dalam penelitian ini robot yang digunakan sebagai basic struktur adalah robot Rover 5 dan dilakukan beberapa modifikasi pada beberapa aspek.



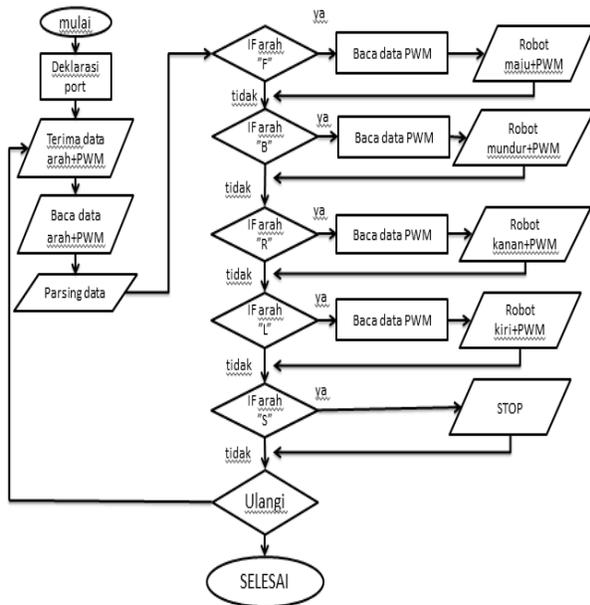
GAMBAR 2 Perancangan Robot Tank

b. Blok Rangkaian



GAMBAR 3 Blok Rangkaian

c. Flowcahat Program Robot Tank



GAMBAR 4 Flowcaht Program Robot

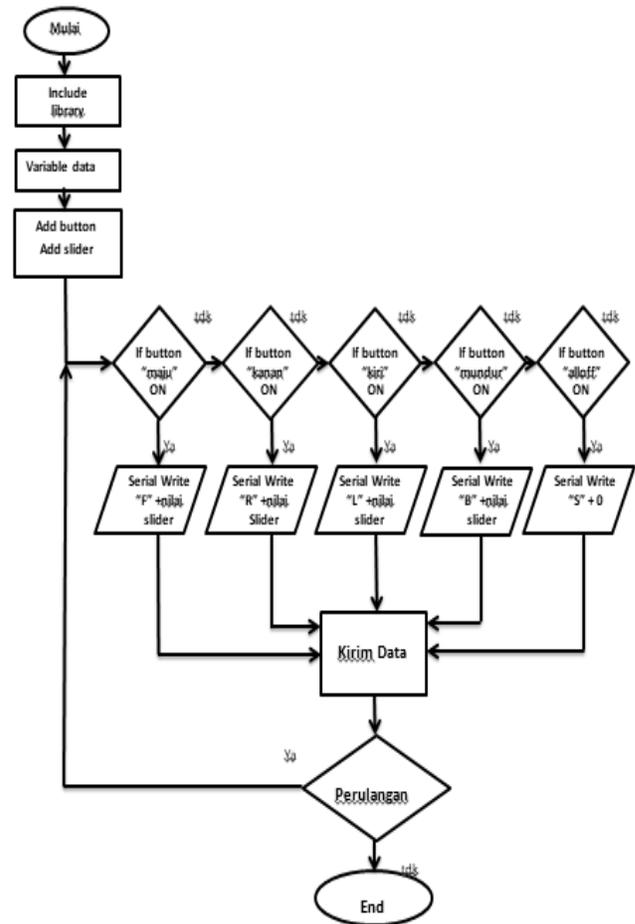
Perancangan program mengacu pada system opel loop dimana dalam sisitem ini tidak memperhitungkan umpan balik dalam pengendalian robot.

Pada awalnya arduino akan menerima data dari GUI berupa data arakter dan anilai PWM, saat Data karakter diterima "F" maka arduini memerintahakan untuk bererak maju, bila karakter "B" maka robot bergerak mundur, ketika data diterima "L" maka robot belok kiri, bila data "R" robot bergerak belok kanan, dan data "S"

memerintahakan robot untuk berhenti. Data PWM yang diterima akan diproses dan arduino akan mengirinkan Nilai PWM kepada driver motor, sehingga motor dapat berputar dengan kecepatan sesuai dengan nilai PWM.

d. Perancangan GUI

Perancangan GUI bertujuan agar user dapat berinterksi dengan robot menggunakan tampilan Visual yang ada pada computer. GUI ini berperan sebagai perantara anatara manusia dengan robot.



GAMBAR 5 Flowchat Program GUI

Dalam perancangan GUI harus dilakukan sinkronisasi terhadap algoritma pada robot sehingga robot dan GUI dapat terhubung. Gambar 5 menunjukkan system kerja dari GUI dimana pada saat tombol maju pada GUI ditekan maka sistem akan mengirimkan karakter "F" + nilai slider, demikian juga saat tombol mundur ditekan maka akan mengirimkan "B" + nilai slider, sedangkan untuk tombol kiri akan

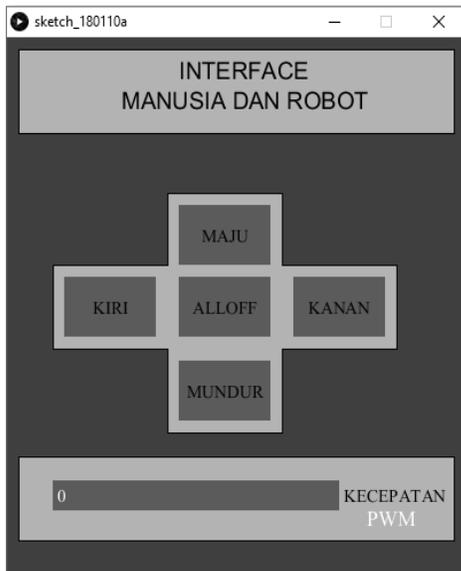
mengirimkan “L” + nilai slider, untuk tombol kanan “R” + nilai slider. Untuk tombol alloff akan mengirimkan “S” + 0.

HASIL PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini akan dibuat GUI sebagai media interface antara manusia dengan robot. Akan dibangun 3 versi tampilan GUI yang akan dibagikan kepada 25 *user*. Dari 3 versi GUI yang ditampilkan memiliki kombinasi warna dan penyusunan struktur yang berbeda. Selanjutnya *user* diminta keterangan GUI mana yang lebih dominan disukai oleh *user*, baik dari desain struktur, tata letak, pemilihan warna dan keefektifan pengontrolan robot.

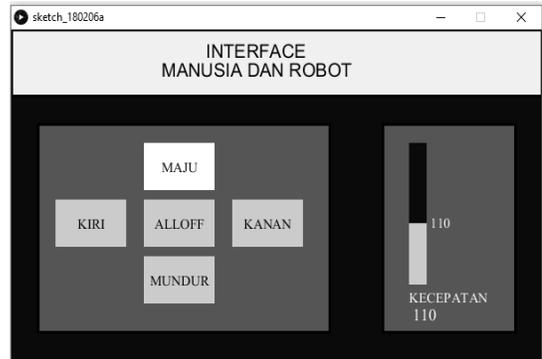
Dalam tampilan GUI yang akan dibangun nantinya terdiri dari 2 tipe pengontrolan robot tank, diantaranya adalah control navigasi robot dan control kecepatan robot. Dalam bagian control navigasi akan terdapat empat buah tombol yang digunakan untuk mengontrol arah gerak robot yaitu tombol maju, tombol mundur, tombol kanan, dan tombol kiri. Sedangkan pada bagian control kecepatan terdapat sebuah skroll slider yang dapat diatur nilainya, pengarutan nilai ini dilakukan dengan cara menggeser slider. Nilai yang dapat dihasilkan oleh slider ini berada pada range 0-255.

1. GUI versi 1



GAMBAR 6 Tampilan GUI Versi 1

2. GUI versi 2



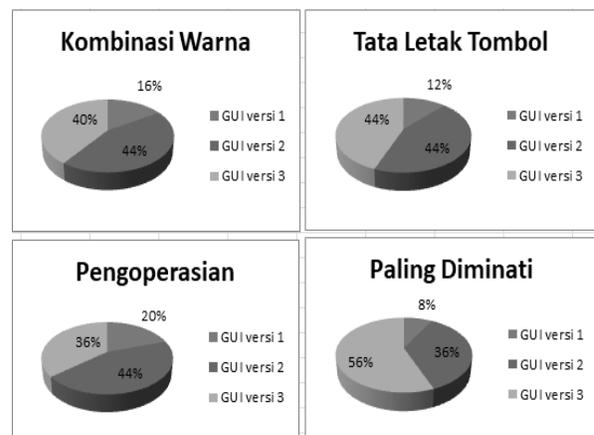
GAMBAR 7 Tampilan GUI Versi 2

3. GUI versi 3



GAMBAR 8 Tampilan GUI Versi 3

4. Data Hasil Quisioner



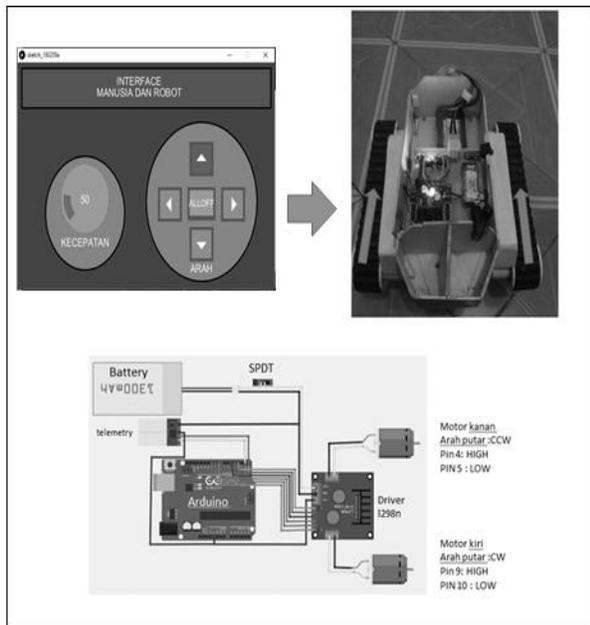
GAMBAR 9 Data Hasil Quisioner

Dari data gambar 9 mayoritas *user* lebih berminat pada GUI versi 3. Dalam aspek kombinasi warna GUI versi 3 menduduki peminat yang paling banyak yaitu mendapatkan 44 % sedangkan untuk GUI versi 2 memiliki skor 40 % dan untuk GUI versi 1 memiliki jumlah peminat yang paling sedikit hanya 16 % saja.

Dalam aspek tata letak tombol GUI versi 2 dan GUI versi 3 mempunyai nilai yang setara yaitu 44 % sedangkan untuk GUI versi 1 memiliki jumlah peminat yang sedikit hanya sebesar 12% saja.

Walaupun GUI versi 3 lebih banyak diminati diantara GUI-GUI lainnya, namun beberapa *user* menjelaskan bahwa GUI versi 3 lebih sulit dalam pengoperasiannya. Hal ini diakibatkan karena GUI versi 3 menggunakan knop untuk megatur kecepatan. Beberapa *user* lebih mudah menggunakan Slider untuk mengatur kecepatan. Sehingga dalam aspek kemudahan pengoperasian mayoritas *user* memilih GUI 2 yaitu sebesar 44 %. Sedangkan untuk GUI versi 3 memiliki peminat sebesar 36%. GUI versi 1 memiliki peminat sejumlah 20 %.

5. Hasil Pengujian Tombol Maju Gui

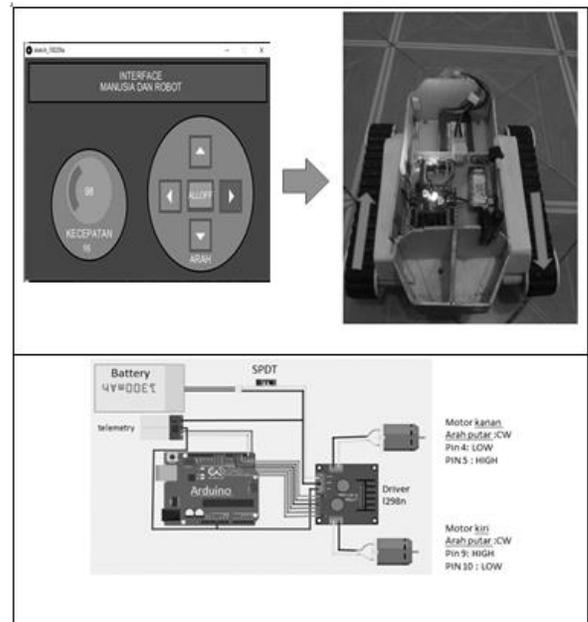


GAMBAR 10 Pengujian Tombol Maju

TABEL 1 Hasil Pengujian Tombol Maju

No	Nilai PWM	Kondisi Motor Kanan	Kondisi Motor Kiri
1	0-30	Berhenti	Berhenti
2	31-60	Berhenti	CW (clockwise)
3	61-90	Berhenti	CW (clockwise)
4	91-120	Berhenti	CW (clockwise)
5	121-150	CCW (counterclockwise)	CW (clockwise)
6	151-180	CCW (counterclockwise)	CW (clockwise)
7	181-210	CCW (counterclockwise)	CW (clockwise)
8	211-230	CCW (counterclockwise)	CW (clockwise)
9	231-255	CCW (counterclockwise)	CW (clockwise)

6. Hasil Pengujian Tombol Kanan GUI



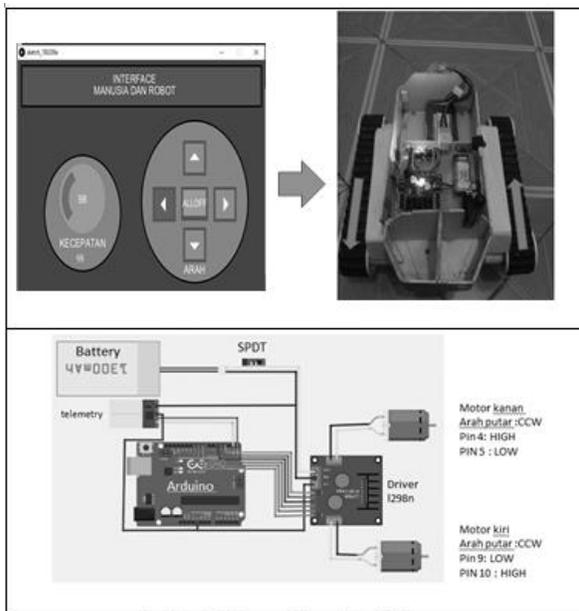
GAMBAR 12 Pengujian Tombol Kanan

TABEL 2 Hasil Pengujian Tombol Kanan

No	Nilai PWM	Kondisi Motor Kanan	Kondisi Motor Kiri
1	0-30	Berhenti	Berhenti
2	31-60	Berhenti	CW (clockwise)
3	61-90	Berhenti	CW (clockwise)
4	91-130	Berhenti	CW (clockwise)
5	131-150	CW (clockwise)	CW (clockwise)
6	151-180	CW (clockwise)	CW (clockwise)
7	181-210	CW (clockwise)	CW (clockwise)
8	211-230	CW (clockwise)	CW (clockwise)
9	231-255	CW (clockwise)	CW (clockwise)

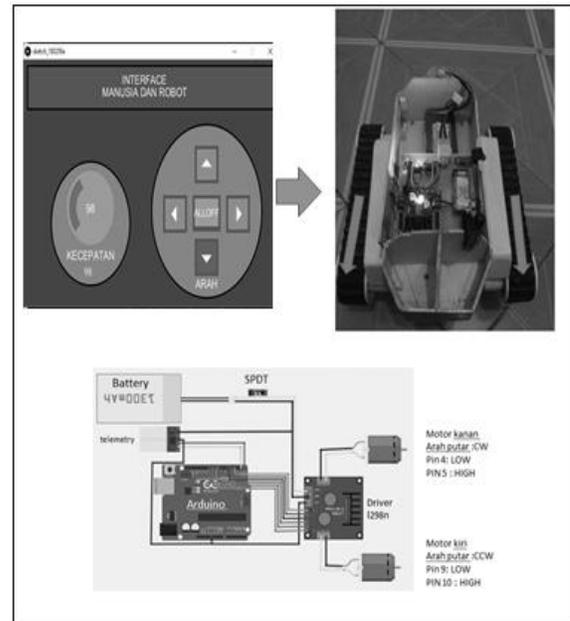
No	Nilai PWM	Kondisi Motor Kanan	Kondisi Motor Kiri
1	0-30	Berhenti	Berhenti
2	31-60	Berhenti	CCW (counterclockwise)
3	61-90	Berhenti	CCW (counterclockwise)
4	91-120	Berhenti	CCW (counterclockwise)
5	121-150	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
6	151-180	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
7	181-210	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
8	211-230	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
9	231-255	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)

7. Hasil Pengujian Tombol Kiri GUI



GAMBAR 13 Pengujian Tombol Kiri
TABEL 3 Hasil Pengujian Tombol Kiri

8. Hasil Pengujian Tombol Mundur GUI



GAMBAR 14 Pengujian Tombol Mundur
TABEL 4 Hasil Pengujian Tombol Kiri

No	Nilai PWM	Kondisi Motor Kanan	Kondisi Motor Kiri
1	0-30	Berhenti	Berhenti
2	31-60	Berhenti	CCW (counterclockwise)
3	61-90	Berhenti	CCW (counterclockwise)
4	91-120	Berhenti	CCW (counterclockwise)
5	121-150	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
6	151-180	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
7	181-210	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
8	211-230	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)
9	231-255	CCW (counterclockwise)	CCW (counterclockwise)

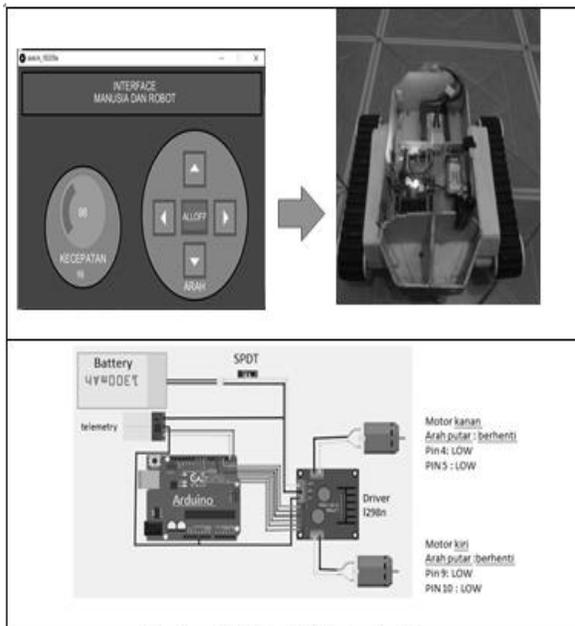
No	Nilai PWM	Kondisi Motor Kanan	Kondisi Motor Kiri
1	0-30	Berhenti/break	Berhenti/break
2	31-60	Berhenti/break	Berhenti/break
3	61-90	Berhenti/break	Berhenti/break
4	91-120	Berhenti/break	Berhenti/break
5	121-150	Berhenti/break	Berhenti/break
6	151-180	Berhenti/break	Berhenti/break
7	181-210	Berhenti/break	Berhenti/break
8	211-230	Berhenti/break	Berhenti/break
9	231-255	Berhenti/break	Berhenti/break

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dari GUI (*Graphical User Interface*) pegontrol robot tank, maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. GUI (*Graphical User Interface*) dapat diimplementasikan untuk mengontrol pergerakan dari robot tank. GUI dapat menjadi media interaksi antara manusia dengan robot, sehingga robot mampu melakukan berbagai gerakan sesuai dengan keinginan manusia.
2. GUI dapat mengontrol robot untuk melakukan berbagai manuver gerakan yaitu maju, mundur, berputar ke kanan, berputar ke kiri, dan melakukan brake. Selain itu GUI juga mendukung pengontrolan kecepatan robot, sehingga robot dapat berjalan dengan kecepatan yang diinginkan oleh *user*.
3. Dalam melakukan desain sebuah *interface* perlu diperhatikan pemilihan kombinasi warna yang pas, sehingga tidak mengakibatkan mata cepat lelah saat berinteraksi. Selain dari segi estetika, desain sebuah GUI juga harus memperhatikan aspek kemudahan dalam pengoperasian, pemilihan icon dan tools juga mempengaruhi ketertarikan *user* terhadap GUI yang dirancang.
4. Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, desain GUI yang paling diminati adalah GUI versi 3 dengan peminat 14 dari 25 *user*. Walaupun

9. Hasil Pengujian Tombol Alloff GUI



GAMBAR 15 Pengujian Tombol Mundur

TABEL 5 Hasil Pengujian Tombol Kiri

demikian, GUI versi 3 mempunyai kelemahan yaitu pengoperasian knop yang dirasa lebih sulit dari pada mengoperasikan slider. Hal ini membuat beberapa *user* lebih memilih untuk menggunakan slider dari pada menggunakan knop. Dari 25 orang 64% lebih memilih menggunakan slider.

raha.dian.2014@ft.ummy.ac.id

rahadianuaspamungkas3@gamil.com

DAFTAR PUSTAKA

- Ichwan, M., Husada, M. G., & Rasyid, Dkk., (2013). Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android , Bandung Jurnal informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung, 13–25.
- Kadir, Abdul (2017), Pemrograman Arduino dan *Processing*. Jakarta: Gramedia
- Mustar, Muhammad. Y., Santosa, P. I., & Hartanto, R. (2014). Perancangan Model Interaksi Manusia Dan Robot Dalam Bentuk Tampilan Komputer. Yogyakarta: STMIK Amikom Yogyakarta.
- Mustar, M. Y. (2014). Media Interaksi Manusia-Robot Berbasis Sensor Accelerometer dan Flex (Khusus Gerak Tangan dan Lengan). Universitas Gadjah Mada.
- Sulistyo, Meiyanto Eko. (2013). Penggunaan *Processing* Dalam Komputer Grafik, Surakarta: TELEMATIKA Vol. 10, No. 1, JULI 2013 : 53 – 62, Universitas Sebelas Maret.
- Zulkarnain Amarullah,(2015), *Robot Underer Water Rov*, Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

PENULIS:

Raha Dian Uas Pamaungkas

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan
Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul,
Yogyakarta 55183.

Email:

