

## PENYESUAIAN AKURASI PUKULAN DAN MOBILITAS ROBOMINTON VETERAN58 GAMMA II

Chrystia Aji Putra<sup>1</sup>, Agik Bika Ristiawan<sup>2</sup>, Lasman P. Purba<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Jawa Timur  
 Jl. Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60294 Indonesia  
 Email: [chrystiaajiputra@gmail.com](mailto:chrystiaajiputra@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstrak.** *Teknologi komputer, terutama robotika di masa sekarang sudah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia. Robot adalah peralatan elektro-mekanik atau bio-mekanik, atau gabungan peralatan yang menghasilkan gerakan otonomi maupun gerakan berdasarkan perintah. Dalam industri modern, robot telah mengambil alih posisi para pekerja di pabrik-pabrik. Antara lain dalam industriomotif, alat elektronik, peranti komputer, robot telah menjadi penggerak utama dari industri ini. Pada penelitian ini akan dikembangkan Robominton (robot yang bermain badminton) berbasis sistem ROV (Remotely Operated Vehicle). Secara sederhana cara kerja robot berbasis ROV yaitu dioperasikan menggunakan sistem yang dikendalikan pengguna melalui perangkat kontroler. Sistem kendali robot dan robot itu sendiri dihubungkan dengan media transmisi data gelombang radio (RF = Radio Frequency). Penelitian ini menghasilkan sebuah robot yang mampu bermain badminton dengan kemampuan dasar, memiliki akurasi pukulan yang baik serta mobilitas yang tinggi. Setelah melakukan proses uji coba dan menghitung data uji coba, diperoleh data kecepatan tertinggi yang dapat dicapai adalah 2 meter per detik dan pukulan terjauh yaitu 5 meter dengan kemungkinan konsistensi tinggi.*

**Kata Kunci:** *Robot, Robominton, ROV (Remotely Operated Vehicle), Radio Frequency*

Teknologi komputer, terutama robotika di masa sekarang sudah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia. Robot adalah peralatan elektro-mekanik atau bio-mekanik, atau gabungan peralatan yang menghasilkan gerakan otonomi maupun gerakan berdasarkan perintah<sup>[1]</sup>. Robot dalam beberapa hal dapat menggantikan peran manusia, hal ini terlihat pada robot-robot yang diterapkan dalam berbagai bidang seperti industri, kesehatan (*health*), pertahanan (*defense*), pertanian (*agriculture*), penelitian (*research*), permainan (*game*), dan lain-lain. Dalam industri modern, robot telah mengambil alih posisi para pekerja di pabrik-pabrik. Misalnya dalam industriomotif, alat elektronik, peranti komputer, robot telah menjadi penggerak utama dari industri ini. Alasan utama penggunaan robot adalah karena robot dalam kondisi tertentu (syarat minimum operasi terpenuhi) dapat menjadi pekerja yang ideal, robot memiliki tingkat akurasi dan efisiensi yang tinggi, dan biaya operasi rendah dengan *output* yang dihasilkan lebih tinggi<sup>[1]</sup>.

Pada penelitian ini akan dikembangkan Robominton (robot yang bermain badminton) berbasis sistem ROV (*Remotely Operated Vehicle*)<sup>[3]</sup>. Secara sederhana cara kerja dari robot berbasis ROV adalah dioperasikan

menggunakan sistem yang dikendalikan oleh pengguna melalui perangkat kontroler<sup>[3]</sup>. Sistem kendali robot dan robot itu sendiri dihubungkan dengan media transmisi data seperti gelombang radio (*RF = Radio Frequency*)<sup>[3]</sup>.

Alasan mengapa penulis mengembangkan Robominton dikarenakan Robominton yang telah dibuat sebelumnya yang diberi nama Veteran58 Gamma II belum menunjukkan hasil yang maksimal dalam permainannya, antara lain, *serve* yang dilakukan oleh robominton Gamma II tidak bisa mencapai titik yang ditentukan dalam peraturan Robominton, sehingga tidak dapat meraih point. Pergerakan pada saat lomba juga menjadi salah satu kekurangan Robominton Gamma II. Selain itu, akurasi pukulan balik untuk mengembalikan lontaran bola dari lawan juga masih sangat kurang. Dengan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Penyesuaian Akurasi Pukulan dan Mobilitas Robominton Veteran58 Gamma II".

### I. Metodologi

Ada beberapa tipe robot, yang secara umum dapat dibagi menjadi dua kelompok yakni robot manipulator dan robot mobil (*mobile robot*). Robot manipulator dicirikan dengan memiliki lengan (*arm robot*), dan banyak digunakan

untuk robot industri. Sedangkan robot mobil merupakan robot yang dapat bergerak berpindah tempat, meskipun nantinya robot tersebut juga dipasang *manipulator*. Robot mobil dapat dikelompokkan lagi menjadi tiga yaitu robot daratan (*ground robot*), robot air (*Underwater Robot*), dan robot terbang (*aerial robot*)<sup>[3]</sup>.

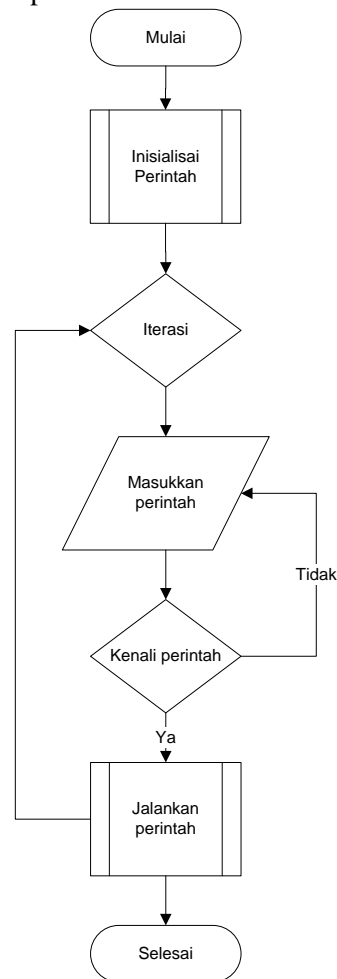
Ketiga jenis robot ini sangat banyak dikembangkan pada saat sekarang ini karena melihat sifatnya yang sangat fungsional.

Pada *ground robot* terdapat beberapa elemen dasar yang terdapat didalamnya. Elemen-elemen tersebut yang mendukung fungsi kerja dari *ground robot*. Elemen-elemen tersebut juga sangat membantu dalam penelitian dari segi pengembangan fungsi. Elemen-elemen tersebut antara lain<sup>[3]</sup>:

- Rangka dasar (*base*) yaitu struktur yang menopang badan dan rangkaian robot secara keseluruhan.
- Peralatan mekanik (*actuator*) yaitu bagian yang menerjemahkan hasil dari perintah dari sistem menjadi sebuah tindakan atau gerakan.
- Rangkaian otak (*main brain*) yaitu rangkaian utama yang mengolah data atau perintah yang selanjutnya akan diproses dan diterjemahkan menjadi gerakan atau tindakan.
- Kontrol kendali (*driver board*) yaitu rangkaian yang meneruskan data hasil olahan dari sistem selanjutnya diteruskan ke penggerak.
- Sumber daya (*power source*) yaitu sumber daya atau tenaga untuk menggerakkan dan menjalankan sistem.
- Indra (*sensor*) yaitu komponen yang berguna untuk mengukur ataupun merasakan sesuatu yang selanjutnya hasil pembacaan dari *sensor* tersebut akan diteruskan kepada sistem dan akan diproses datanya.
- Kontrol kendali (*remote control*) yaitu media pengendali gerakan robot yang digunakan oleh manusia (*user*) agar robot melakukan perintah sesuai keinginan pengguna.

Berdasarkan rancangan sistem, dibuatlah sistem dengan menggunakan pemrograman Arduino dengan Bahasa C. Flowchart sistem yang

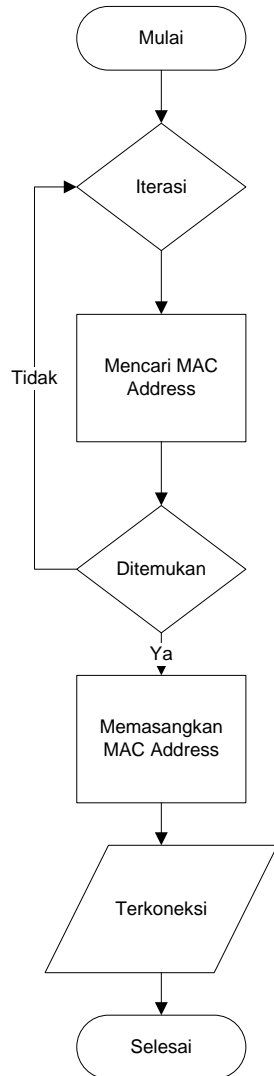
digunakan dalam pembuatan sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Sistem Secara Umum

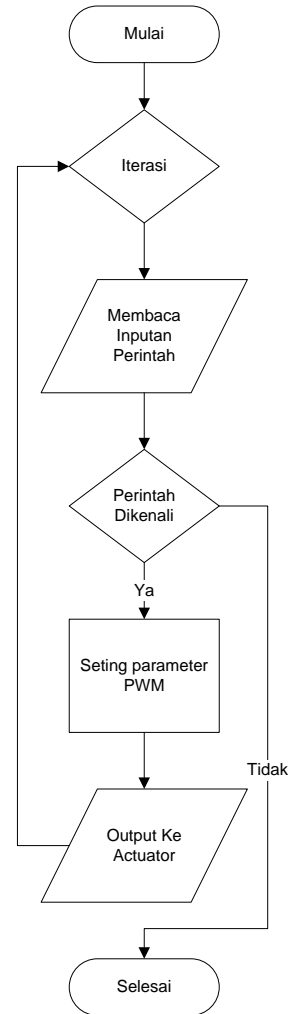
Alur sistem diawali dengan melakukan inisialisasi kontroler yang digunakan. Setelah proses tersebut dijalankan, selanjutnya sistem akan mengenali perintah yang dikirim melalui kontroler. Perintah tersebut akan dikenali sepanjang iterasi. Dengan kata lain perintah tersebut dijalankan selama koneksi antara kontroler dan robot tidak terputus. Jika perintah yang dikirim melalui kontroler dikenali oleh robot, maka sistem akan memberikan perintah terhadap *actuator* untuk mengerjakan perintah.

Dari Gambar 2, dapat diketahui untuk melakukan inisialisasi kontroler terlebih dahulu sistem akan melakukan pencarian terhadap *Media Access Control Address* atau biasa disebut *MAC address* untuk dipasangkan. Setelah *MAC address* ditemukan akan dilakukan pemasangan. Jika sudah terpasang maka kontroler berhasil terkoneksi dengan robot.



Gambar 2. Flowchart Fungsi Inisialisasi Kontroler.

Setelah proses inisialisasi kontroler maka sistem akan berlanjut untuk mengeksekusi fungsi menjalankan perintah. Fungsi ini dijalankan berdasarkan inputan perintah melalui *remote control* selama iterasi. Iterasi disesuaikan dengan program Arduino yang dituliskan pada program. Jika Perintah dikenali, maka secara langsung sistem melanjutkan perintah terhadap actuator sesuai dengan parameter yang sudah diberikan dengan metode *PWM*.



Gambar 3. Flowchart Fungsi Menjalankan Perintah

**II. Hasil dan Pembahasan**

*Arduino UNO R3* dan *USB Host Shield* akan digunakan untuk mengendalikan robot dengan 4 motor, 3 motor merupakan penggerak mobilitas robot dan 1 motor untuk menggerakkan raket. Spesifikasi robot yang dibuat memiliki rincian sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Robot

No.	Spesifikasi	Ukuran	Keterangan
1.	Base robot	40 cm	Berbentuk segitiga sama sisi dengan panjang setiap sisinya 40 cm.
2.	Tinggi robot	110 cm	Diukur dari permukaan tanah.
3.	Roda	20 cm	Menggunakan 3 roda <i>omni</i>

			<i>directional</i> dengan diameter 20 cm.
4.	Raket	67 cm	Raket badminton pada umumnya dengan ukuran diameter head 20 cm x 25 cm, panjang raket 67 cm.

Berdasarkan implementasi sistem dibuatlah 2 skenario uji coba untuk menguji rancangan yang dibuat dengan ketentuan sebagai berikut:

Skenario 1:

- a. Menentukan *state* awal dan *state* akhir robot.
- b. Mengetahui kecepatan robot dalam hitungan detik dengan pergerakan mulai dari *state* awal hingga *state* akhir.
- c. Menghitung setiap percobaan untuk mengetahui konsistensi mobilitas robot.

Skenario 2:

- a. Menentukan *state* awal dan *state* tujuan robot.
- b. Mengetahui akurasi pukulan terhadap kok dimulai dari *state* awal menuju *state* tujuan.
- c. Mencatat setiap percobaan yang dilakukan untuk mengetahui akurasi pukulan dalam setiap kondisi.

Skenario 1 dilakukan untuk menguji konsistensi mobilitas robot. Skenario 2 dilakukan untuk menguji tingkat akurasi pukulan terhadap shuttlecock.

Skenario uji 1 dilakukan minimal 3 kali berturut turut kemudian diambil data dari masing-masing percobaan. Berikut tabel pengambilan data dari skenario uji 1.

Tabel 2. Data Uji Coba Skenario 1

No.	Uji Coba	Jarak	Catatan Waktu (Detik)
1.	Uji coba ke – 1	2 Meter	2,00 Detik
2.	Uji coba ke – 2	2 Meter	2,02 Detik
3.	Uji coba ke – 3	2 Meter	2,10 Detik
4.	Uji coba ke – 4	2 Meter	2,00 Detik
5.	Uji coba ke – 5	2 Meter	2,01 Detik
6.	Uji coba ke – 6	3 Meter	3,02 Detik

Untuk mengetahui kecepatan mobilitas robot yang telah dibuat. Tahap pertama dalam uji coba yaitu menentukan *state* awal robot. Kondisi uji coba dari skenario 1 yaitu terdapat dua *state* atau titik yaitu *state* A sebagai titik awal dan *state* B sebagai titik akhir kondisi uji coba. Dimana titik awal dan titik akhir berjarak 2 meter dengan kondisi berada di lantai.

Dari tabel 2 diatas, rata-rata waktu tempuh yang diperlukan dari titik awal menuju titik akhir berkisar antara 2 detik. Dengan kata lain setiap 1 detik, robot dapat menempuh jarak 1 meter (1 meter per detik).

Selanjutnya dilakukan skenario 2 dengan tujuan mengetahui tingkat akurasi pukulan raket pada shuttlecock hingga mencapai jarak tertentu. Uji coba dilakukan dengan menentukan *state* awal tanpa menggunakan *state* akhir. Kemudian akan dilakukan pengukuran pada tempat jatuhnya shuttlecock setelah dipukul oleh raket. Pada skenario uji coba kedua ini diperlukan sekitar 10 data yang menyatakan jarak perpindahan shuttlecock setelah dilakukan pukulan oleh robot dari *state* awal. Berikut tabel hasil uji coba dari skenario 2.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Skenario 2

No.	Uji Coba	Hasil (Meter)
1.	Uji coba ke – 1	2,10 Meter
2.	Uji coba ke – 2	3,85 Meter
3.	Uji coba ke – 3	2,31 Meter
4.	Uji coba ke – 4	4,43 Meter
5.	Uji coba ke – 5	5,11 Meter
6.	Uji coba ke – 6	5,21 Meter
7.	Uji coba ke – 7	5,01 Meter
8.	Uji coba ke – 8	4,89 Meter
9.	Uji coba ke – 9	3,21 Meter
10.	Uji coba ke – 10	5,22 Meter

Dari kedua skenario yang dibuat dan setelah dilakukan uji coba terhadap masing-masing skenario. Saat pengujian, terdapat beberapa percobaan yang tidak maksimal dikarenakan kondisi yang terjadi di lapangan. Pada skenario 1 uji coba ke 3, robot mengalami gangguan berupa selip pada roda diakibatkan kondisi permukaan yang licin. Selain dari skenario 1 terdapat *error* yang terjadi saat uji coba skenario 2. Dari 10 uji coba, hanya 3 data yang memperoleh hasil maksimal, dikarenakan kondisi baterai yang terpasang, *hardware*

pendukung serta faktor *human error* yang terjadi saat uji coba. Sehingga sebagian besar proses uji coba tidak menghasilkan data yang maksimal.

### III. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

Faktor pemberian nilai *PWM* berpengaruh pada hasil putaran motor *DC* sehingga mempengaruhi mobilitas robot, begitu juga raket. Jika nilai *PWM* yang diberikan kecil, maka kecepatan robot juga akan lamban. Begitu juga sebaliknya.

Faktor sudut pukutan raket terhadap *shuttlecock* juga berpengaruh terhadap laju *shuttlecock*. Sudut ideal agar *shuttlecock* dapat mencapai titik terjauh dan juga dapat melewati *net* sekitar  $45^\circ$ .

Mengingat bahwa penerapan robot untuk menggantikan aktivitas manusia terus berkembang hingga saat ini. Terdapat banyak hal yang dapat dilakukan guna menunjang perkembangan di dunia robotika, diantaranya melakukan pengujian kelayakan robot untuk menggantikan peran manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Selanjutnya melakukan pengujian dan perbandingan hasil uji robot

dengan hasil uji terhadap manusia secara kuantitatif dan kualitatif dari beberapa koresponden penguji untuk membandingkan hasil secara persepsi manusia dan secara matematis.

### IV. Daftar Pustaka

- [1] Aries Pratiarso, "Estimasi Jarak Berbasis Konektivitas Untuk Penentuan Posisi Node pada Jaringan Sensor Nirkabel", Departemen Teknik Elektro, 2013.
- [2] I Made, "Pengendalian Mobile Robot Menggunakan Personal Komputer", Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika, 2013.
- [3] Dirjen DIKTI, "Buku Panduan KRAI 2015", Dirjen DIKTI, 2015.
- [4] Andrianto Heri, "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C, Informatika, 2013.
- [5] Asril Jarin, Komunikasi Serial Pada Mikroprosesor, 2008.
- [6] Indra, Robot Pengintai Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler, Skripsi Sistem Komputer Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma, 2012.
- [7] Oky Anan, Implementasi Robot Tracer Pembaca Garis, 2012.

Halaman ini sengaja dikosongkan.