ISBN: 978-602-0856-42-1

SENA BAKTI 2015

Prosiding

Seminar Nasional Pengembangan Aktual Teknologi Informasi
TEMA: "KEMANDIRIAN IT DALAM MEMBANGUN BANGSA"
Surabaya, 2 Desember 2015

Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur

Desain dan Sistem Kendali Robot Pemain Badminton: Robominton "Veteran58 versi Betha"

Lasman P. Purba [1], Basuki Rahmat [2], Budi Nugroho [3]
[1, 2,3] Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur
Email : conimp.purba@gmail.com[1)], lasman.purba@staff.upnjatim.ac.id[2)],budinug@gmail.com[3)]

ABSTRAK
Penelitian ini mengutarakan desain piranti keras, piranti lunak dan integrasi keduanya dari robot pemain badminton (Robominton) yang diperuntukkan sebagai informasi dan komunikasi perkembangan teknologi robotika nasional tahun 2015 khususnya di UPN "Veteran" Jawa Timur setelah melewati seleksi tahap satu (I) panitia nasional yang berpusat di Jakarta Pusat. Desain piranti keras meliputi keseluruhan rangka mekanik robominton termasuk sistem pemilihan roda, actuator (motor) dan penggerak shuttlecock oleh joystick. Desain piranti lunak antara lain meliputi alur program memberikan shuttlecock, menggerakkan sistem pemukul pneumatic, dan aktivitas-aktivitas maneuver robominton yang meliputi bergerak -kekanan, -kekiri, -kedepan, -kebelakang, -putarkiri, -putarkanan dan lain sebagainya layaknya seorang pemain badminton pada umumnya. Sedangkan pada tahap integrasi dilakukan sinkronisasi antara tujuan dan keadaan actual dari sisi piranti lunak dan piranti keras.

Katakunci: Robot , Robominton, Veteran58 versi betha, UPN "Veteran" Jawa Timur

PENDAHULUAN

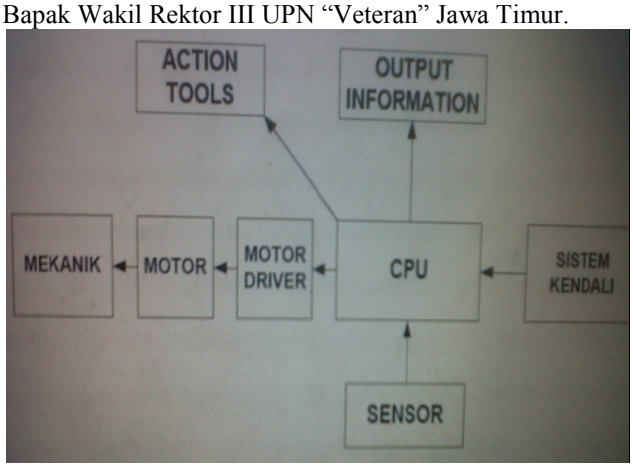
Robominton adalah robot yang dapat bermain badminton [Panduan KRAI 2015]. Robot terdiri dari sensor, CPU (*Central Processing Unit*), sistem kendali, informasi luaran, *action tools*, *driver* motor, motor, dan mekanik. Gambar yang merupakan bagian-bagian dasar dari suatu robot ditunjukkan pada gambar 1. Untuk robominton, piranti mekanik yang pasti harus ada adalah *racket* dan *shuttlecock* sebagaimana pada permainan badminton standar.

Penelitian ini membahas desain piranti keras, piranti lunak dan integrasi dari kedua piranti. Integrasi keduanyalah yang disebut robominton, robot pemain badminton. Karena robominton yang dibuat adalah milik UPN "Veteran" Jawa Timur, dan sebagai versi awalan yang masih harus memerlukan penyempurnaan sebelum dilombakan dalam tingkat Regional pada tanggal 30 April, 1-2 Mei 2015, maka diberi nama "Veteran58 versi Betha". Disebut versi betha karena robot tersebut adalah robot versi tahapan baru pengembangan robotika di UPN "Veteran" Jawa Timur, yang mana dalam hal ini dibimbing dan atau dibina oleh Bapak Lasman P. Purba. Dengan asumsi versi alpha adalah versi yang dibimbing dan atau dibina oleh Bapak Basuki Rachmat.

"Veteran58 versi Betha" lahir untuk memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh DIKTI melalui Kontes Robot Indonesia divisi ABU (Asia-pacific Broadcasting Union) Indonesia yakni Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI) 2015 melalui Surat hasil Seleksi Tahap I (Pertama) KRAI-KRPAI-KRSBI-KRSI tertanggal 20 Januari 2015.

METODOLOGI

Robominton "Veteran58" telah dicanangkan sejak penyusunan Proposal Lomba Robot pada sekitar pertengahan bulan Desember 2014, yang mana pengesahannya dilaksanakan di Gedung Rektorat oleh Bapak Wakil Rektor III UPN "Veteran" Jawa Timur.



Gambar 1. Bagian-bagian Robot secara garis besar

Setelah dinyatakan lolos Seleksi, desain piranti keras, desain piranti lunak dan integrasi antara piranti keras dan piranti lunak sistem robominton "Veteran58 versi Betha" dibuat oleh Tim inti Robot "Veteran58" dibantu sebelas mahasiswa Teknik Informatika FTI UPN "Veteran" Jawa Timur dan satu Laboran dari Laboratorium Produksi Teknik Industri FTI UPN "Veteran" Jawa Timur.

Robominton "Veteran58 versi Betha" didesain dengan tidak menggunakan sensor karena fungsi sensor langsung digantikan oleh operator manusia dengan panca inderanya. CPU yang dimiliki oleh Arduino Uno R3 dipakai sebagai alat penerima informasi dan data baik secara analog maupun digital, memroses data dan informasi, dan memberikan informasi dan data yang dikaitkan dengan piranti keras penggerak sistem

robominton. Sistem kendali yang diterapkan merupakan sistem kendali dengan memodulasi lebar pulsa (pulse width modulation, PWM) yang mana pada Arduino Uno R3 diindikasikan dengan pemakaian pin 3, pin 5, pin 6, pin 9, pin 10, dan pin 11. Informasi luaran sistem robominton "Veteran58 versi Betha" dinyatakan melalui visualisasi luaran nyata tanpa adanya piranti keras seperti LCD atapun lainnya meskipun pada saat integrasi sistem piranti keras dan piranti lunak visualisasi komunikasi datanya ditampilkan pada layar monitor Komputer atau Laptop saja tempat program kendali (piranti lunak) dibuat. Actions tools yang dipakai adalah joystick manual (dengan kabel) sebelum akhirnya dipakai joystic nirkabel (wireless joystick). Driver motor menggunakan IC (Integrated Circuit) ULN2803 yang telah dibuat sebelumnya oleh tim robot versi alpha. Ada sejumlah dua (2) motor gear box yang dipakai "Veteran58 versi Betha" dengan tegangan maksimal 24 V DC dari PLANET GEARED MOTOR TYPE PG45775249000-19.2K ditempatkan pada bagian depan dari 'base' robominton 'Veteran58 versi Betha" dan sebagai penyangga body "Veteran58 versi Betha" dipakai roda bebas seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Kedua motor DC dihubungkan dengan roda omni. Mekanik robominton utamanya terbuat dari aluminium selain roda omni yang dapat digerakkan bebas ke segala arah.

Gambar 2. Roda belakang "Veteran58 versi Betha"

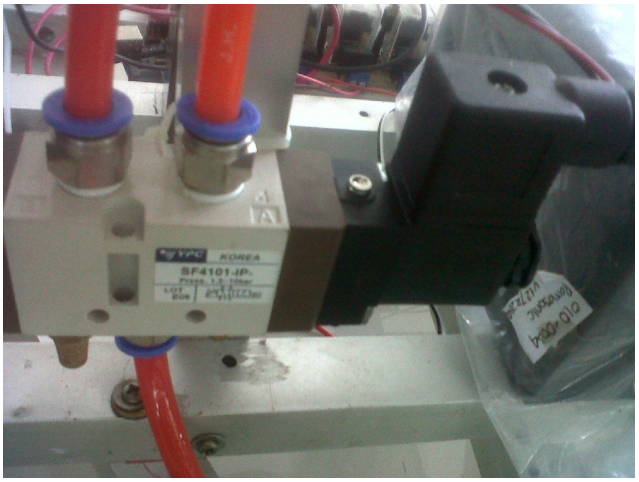
HASIL

Robominton "Veteran58 versi Betha" yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 3. Robominton "Veteran58 versi Betha" dimaksud terlihat sedang diangkat oleh tim inti pembuatnya (dari kiri kekanan: Lasman P. Purba, ST., M. Eng; Agik Bika Ristiawan, Hasyim Harianto, M. Fajar Shodiq).

Gambar 3. Robominton "Veteran58 versi Betha" (yang diangkat)

Bagian-bagian spesifik piranti keras dari robominton "Veteran58 versi Betha" dapat dijelaskan berikut ini. Driver motor dipakai berjumlah empat (4) buah. Tiga (2) buah driver motor dipakai untuk mengggerakkan kedua motor DC bagian roda depan, satu (1) driver motor dipakai untuk mengendalikan sistem pneumatic.

Pada gambar 4 ditunjukkan sistem pneumatic dari Robominton "Veteran58 versi Betha". Terlihat ada tiga bagian saluran angin yang dapat berfungsi untuk memberi udara bertekanan dari dua buah botol coca cola yang berkapasitas 3.1 liter dan dengan tekanan mencapai 2 bar.



Gambar 4. Sistem kontrol pneumatic tipe SF4101-IP-

Udara bertekanan pada tabung "Veteran58 versi Betha" akan dialirkan / diaktifkan melalui sebuat katup. Bila katub ditutup maka angin bertekanan dapat ditampung pada tabung. Untuk mengetahui seberapa besar tekanan udara pada tabung penyimpan, pada sisi persambungan kedua tabung dipasang barometer. Sistem pneumatic yang dipakai adalah SF4101-IP-. Gambar 5 menunjukkan feeder shuttlecock dari "Veteran58 versi Betha". Kapasitas shuttlecock standar yang dapat ditampung oleh feeder maksimum enam buah. Sistem mekanika rangka robominton "Veteran58 versi Betha" ditunjukkan pada gambar 5 – 8.

Khususnya gambar 8 terdapat baterai dua buah yakni 9V dan ACCU Panasonic 12V/7Ah. Terlihat antara baterai 9V dan driver motor terdapat CPU dari Robominton yakni Arduino Uno R3. Piranti lunak yang dipakai dinyatakan dalam bahasa pemrograman C. Integrasi piranti keras dan piranti lunak dilakukan dengan menempelkan USB Host Shield pada Arduino Uno R3 dan mengkomunikasikannya menggunakan wireless joystick.

Pada gambar 9 ditunjukkan photo bersama ketika memohon doa restu kepada Bapak Rektor agar Robominton "Veteran58 versi Betha" yang sudah dikirimkan dan tiba di Jakarta dapat lolos seleksi tahap II (kedua) dari III tahap di Kontes Robot Indonesia Regional IV Jawa Timur.

Untuk mengaktifkan **JOYSTICK USB HOST SHIELD ARDUINO UNO R3** dilakukan menurut langkah-langkah sebagai berikut :

[1]. File HID Joystick yang sudah didownload dari internet dimasukkan ke dalam folder libraries dari installer 'Arduino Uno R3 for Windows'

[2]. Masukkan ke-3 file ke dalam satu folder

Gambar 5. Feeder *shuttlecock* tampak bawah

Gambar 6. Mekanik pemukul racket "Veteran58 versi Betha"

Gambar 7. Mekanik rangka 'base' dan penyanggga

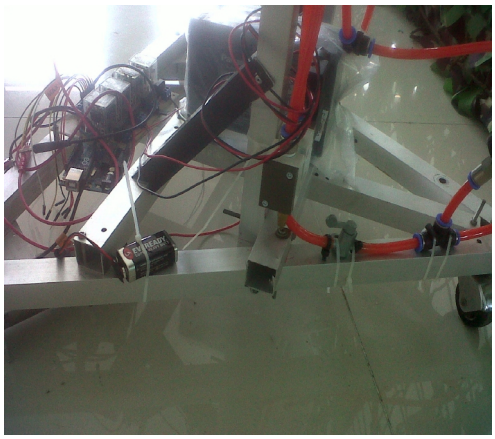
Gambar 9. Mekanik sistem penggerak racket robominton "Veteran58 versi Betha"

[3]. File berekstensi ".ino" diklik 2x atau file tersebut di folder lain dibuka dengan cara double klik

[4]. Klik 'verify' pada file yang telah terbuka

[5]. Bila masih error maka : klik File-Examples-USB Host Shield-HID-HID Joystick dan ulangi langkah 4 sampai tidak ditemukan pesan error.

Piranti lunak sistem kendali ditanamkan pada Arduino Uno R3 dengan mengikuti langkah-langkah sebagaimana yang dicantumkan dengan bebas pada laman web http://arduino.cc.



Gambar 9. Susunan roda omni, Arduino, Baterai, driver motor dan pneumatic, tiang penyangga body robominton

Gambar 10. Photo bersama Tim Robot UPN "Veteran" Jawa Timur dengan Bapak Rektor

Berikut adalah program integrasi piranti keras dan piranti lunak pada program setup dan program loop dari Robominton "Veteran58 versi Betha" secara umum.

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(2,OUTPUT); //output enable motor 1
  pinMode(4,OUTPUT); //output enable motor 2
  pinMode(3,OUTPUT); // output pwm untuk motor 1
  pinMode(5,OUTPUT); // output pwm untuk motor 2
  pinMode(9,OUTPUT); //pneumatic
    while (!Serial); /* Wait for serial port to connect - used on Leonardo, Teensy and other boards with built-in USB CDC serial connection */
   Serial.println("Start");
   if (Usb.Init() == -1)
     Serial.println("OSC did not start."); delay(200);
   if (!Hid.SetReportParser(0, &Joy))
     ErrorMessage<uint8_t>(PSTR("SetReportParser"),1);}
void loop() {Usb.Task();}
```

Sikronisasi antara piranti keras dan piranti lunak dapat ditandai dengan penekanan tombol-tombol dari wireless joystick dan masing-masing piranti keras (dua motor dan satu sistem pneumatic) memberi tanggapan/ respons yang sesuai dengan yang dikehendaki oleh *brainware* (operator robominton "Veteran58 versi Betha" tanpa delay yang berarti.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah diuraikan desain piranti keras dari robominton "Veteran58 versi Betha" yang meliputi seluruh komponen elektronika maupun komponen non-elektronika yang dibuat dan dirakit (dirangkai) sedemikian rupa memenuhi seluruh kriteria desain piranti keras robominton dari DIKTI Indonesia. Program computer dalam bahasa C (piranti lunak) juga telah dibuat dan disusun bagi sinkronisasi antara maneuver yang dihendaki dan program kendali yang bersesuaian. Integrasi antara keduanya juga telah dilakukan dengan menguji penekanan tombol wireless joystick dengan respons yang diterima oleh robominton sudah sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

www.robot-id.com

www.robu.in

AYO INDONESIA BISA, www.youtube.com

http://arduino.cc

Hasil Seleksi Tahap I (Pertama) KRAI-KRPAI-KRSBI-KRSI, 20 Januari 2015.