

RANCANG BANGUN ROBOT *SECURITY* BERBASIS PC MENGUNAKAN ARDUINO LEONARDO

Rizky Nieman S.¹, Muhaimin², Muhammad Kamal³
^{1,2,3}Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro
 Politeknik Negeri Lhokseumawe
 Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata, Lhokseumawe

Abstrak — Penggunaan teknologi pengawas keamanan saat ini adalah kamera pengawas atau CCTV yang biasa digunakan pada perkantoran, gedung, maupun *plant*, meskipun sekarang sudah beralih ke *mobile control* karena lebih praktis. Maka diperlukan sebuah alat yang mampu menjaga keamanan untuk melihat dan memantau objek secara dekat dan mampu dikendalikan dalam hal ini lebih efektif dari CCTV. Robot *security* ini dirancang dan dibangun agar lebih mempermudah menjaga keamanan baik pada gedung maupun *plant*. Robot dikendalikan oleh *user* secara *wireless* hingga jarak 45m menggunakan sebuah laptop dan tampilan gambar akan tertampil di kontrol *interface*. Robot mampu bergerak baik maju maupun mundur dan berputar sesuai dengan yang diperintahkan oleh *user* dari kontrol *interface*. Serta kamera yang dapat digerakkan sebanyak 180° kiri dan kanan.

Kata Kunci— Robot, Security, Interface

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia robotika saat ini sangat pesat. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya teknologi di bidang robotika yang sengaja dibuat untuk membantu pekerjaan manusia. Salah satu pemanfaatan teknologi yang banyak digunakan saat ini adalah kamera pengawas atau CCTV (*Closed Circuit Tele Vision*) yang biasa digunakan pada perkantoran, gedung, industri pembelanjaan dan rumah yang masih menggunakan teknologi CCTV. Meskipun teknologi sekarang sudah beralih keperangkat bergerak atau *mobile control* karena lebih praktis.

Diperlukan solusi sistem keamanan untuk melacak dan melihat objek secara detail pada sudut-sudut tertentu yang sulit untuk dijangkau oleh kamera CCTV, dalam hal ini sistem dapat lebih efektif dibanding CCTV. Oleh karena itu dengan menggunakan robot berbasis PC ini akan mempermudah keamanan pada perkantoran, gedung, industri pembelanjaan dan rumah. Robot berbasis PC ini layaknya seperti penjaga keamanan yang dapat difungsikan dari PC, sehingga mampu menjangkau tempat jauh bahkan tempat – tempat sempit yang sulit dijangkau manusia.

Rancang bangun robot ini terdapat sebuah kamera *wireless*, yang difungsikan sebagai “mata” robot sehingga *user* yang mengontrol pergerakan robot dapat mengetahui arah pergerakan robotnya. Proses pengiriman data dari kamera menuju komputer memanfaatkan komunikasi *wireless*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega32u4 (lihat datasheet). memiliki 20 digital pin input / output (yang 7 dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 input analog sebagai), osilator kristal 16 MHz, koneksi micro USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset.

Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama. Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemrogramannya.

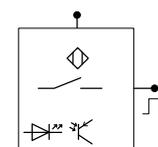
Leonardo berbeda dari semua papan sebelumnya di bahwa ATmega32u4 telah built-in USB komunikasi, menghilangkan kebutuhan untuk prosesor sekunder. Hal ini memungkinkan Leonardo tampil sebagai komputer yang terhubung sebagai mouse dan keyboard.



Gambar 1. Arduino Leonardo

B. Sensor Proximity Optic

Proximity Switch atau Sensor Proximity adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centimeter saja sesuai tipe sensor yang digunakan. Proximity Switch ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.



(a) simbol



(b) bentuk

Gambar 2. Sensor Proximity Optic

Hampir di setiap mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun guncangan, selain itu mudah pada saat melakukan perawatan ataupun perbaikan penggantian. Proximity Sensor terbagi dua macam, yaitu:

- Proximity Inductive
- Proximity Capacitive

C. Motor DC

DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Rancang bangun robot ini direncanakan akan menggunakan Motor DC sebagai penggerak roda. Gambar 4 menunjukkan bentuk motor DC.



Gambar 4. Motor DC

D. Radio Telemetri 433Mhz

Radio Telemetri 433MHz merupakan modul pengirim data nirkabel/wireless hemat energi, yang mana menggunakan gelombang radio dengan frekuensi 433MHz sebagai media lalulintas data. Satu modul sebagai pengirim dan satunya lagi sebagai penerima data. Modul ini diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Radio Telemetri

Berikut spesifikasi Radio Telemetri 433 MHz;

- Band 433 MHz
- Konektor antenna RP-SMA
- Output daya : 100mW (20dBm) disesuaikan antara 1-20dBm
- Sensitivitas -117dBm
- Interface standar TTL UART
- Status koneksi Indikator LED

E. TAROT 5.8G 5V Transceiver Kit TL300N

Transmitter – Receiver Tarot dengan 32 poin frekuensi. Sistem telemetri 600mw 5.8G memiliki ukuran yang sangat kecil dan ringan, sangat pas untuk quadcopter dan mini multirotor. 32 frekuensi poin yang sangat cocok dengan frekuensi normal menyediakan 1 channel untuk sinyal video, 2 channel untuk sinyal audio transmisi jarak jauh dan juga menyediakan power supply keluaran 5V 1AC.

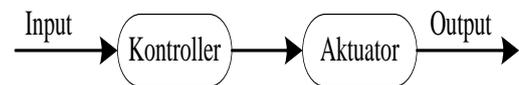


Gambar 6. Transceiver Tarot 5.8G

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Skema Blok Diagram Sistem

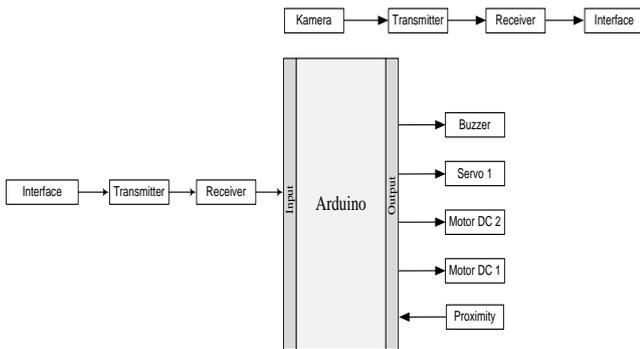
Skema diagram merupakan penyederhanaan yang menyatakan hubungan berurutan dari satu lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Skema Blok Diagram Sistem

Keterangan :

1. Input
Data yang dikirim user melalui software interface yang diprogram dari visual studio.
2. Kontroller
Elemen yang mengerjakan langkah pengolahan data yang diterima oleh arduino kemudian arduino sendiri sebagai pengontrol motor DC dan motor servo serta kamera.
3. Aktuator
Suatu perangkat yang berfungsi sebagai penggerak pada roda, penggerak yang dipakai dalam perancangan ini adalah Motor DC pada roda dan Motor Servo sebagai penggerak pada kamera.

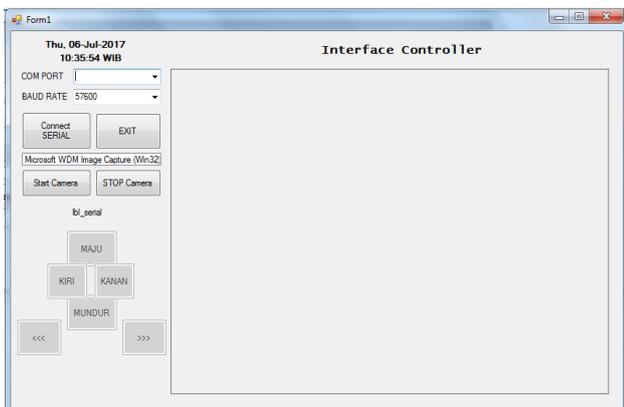


Gambar 9. Diagram blok rangkaian

- PC/Interface adalah pengendali yang mana nantinya robot dikendalikan oleh user melalui PC.
- Transmitter-Receiver (Transceiver) adalah pemancar dan penerima yang digunakan untuk mengirim dan menerima data.
- Arduino adalah pengendali, pemroses, pembanding dan pengolah data pada sistem robot ini.
- Kamera sebagai perangkat yang menghasilkan gambar pada robot ini yang mana nantinya gambar itu akan dikirim melalui Transceiver ke PC/Interface.
- Motor DC 1 adalah penggerak roda kanan pada robot.
- Motor DC 2 adalah penggerak roda kiri pada robot.
- Motor Servo 1 adalah penggerak kamera.
- Proximity sebagai sensor agar robot tidak menabrak

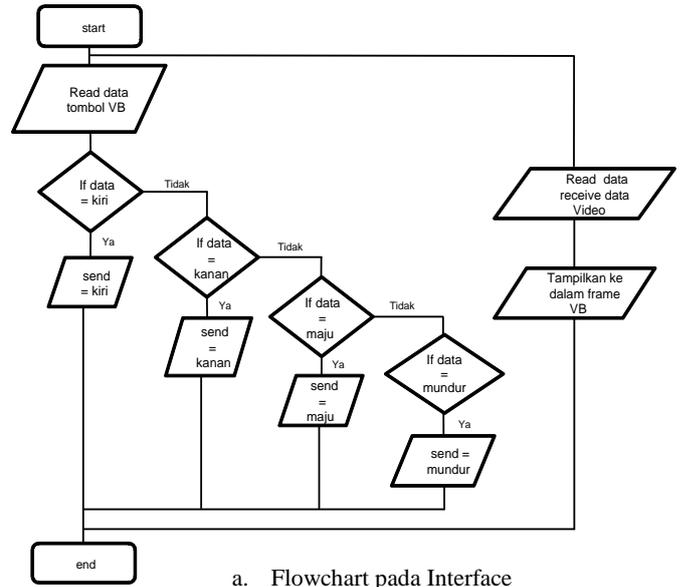
B. Perancangan Interface

Sebelum memulai membangun sebuah program *interface*, hal yang paling mendasar untuk dikerjakan adalah bagaimana program itu bekerja dan tampilan dari aplikasi tersebut. Disini tampilan *interface* akan terbagi menjadi 2 kendali, yaitu kendali roda penggerak robot dan kendali kamera. Kendali roda berfungsi untuk menggerakkan roda sesuai dengan data yang dikirim, sedangkan kendali kamera akan menampilkan *feedback* kamera dan menggerakkan kamera sesuai perintah data yang dikirim.

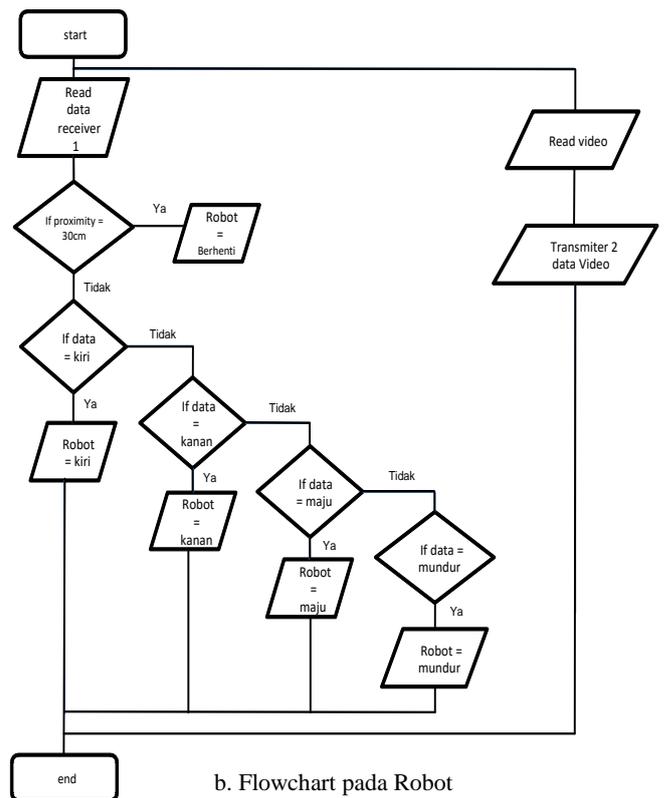


Gambar 9. Perancangan Interface

Perangkat lunak yang telah dibuat harus dapat mangolah data-data input dari *user* melalui port serial ke mikrokontroler dan dieksekusi berdasarkan flowchart Pengendalian robot *security* yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



a. Flowchart pada Interface



b. Flowchart pada Robot

Gambar 10. Flow Chart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan guna untuk dapat mengetahui seberapa maksimal alat yang bekerja pada modul robot dengan mengukur tegangan pada beberapa bagian yang harus di ukur.

A. Pengujian Rangkaian Driver Motor

Pengujian terhadap driver motor dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya motor yang terhubung pada driver itu sendiri.

Langkah pengujian driver motor adalah :

1. Menghubungkan baterai 12V ke input mikrokontroler.
2. Menghubungkan mikrokontroler yang keluarannya 5V ke input 12 driver motor.
3. Menyalakan laptop yang terhubung dengan mikrokontoller dengan menggunakan USB.
4. Mengklik tombol button maju pada tampilan visual studio yang dijalankan pada laptop
5. Memasang multimeter pada output driver motor untuk mengukur perubahan tegangan pada output driver.

Driver memiliki 4 buah input dan 4 buah otput. Masing – masing input menentukan bergerak maju – mundurnya motor yang terhubung pada output apabila diberikan logika. Pada motor Kiri akan bergerak maju apabila diberi logika $IN1 = 1$, $IN2 = 0$, $IN3 = 0$, dan $IN4 = 0$. Kemudian pengukuran pada $OUT1$ yaitu 9.4V. Pada motor kanan, akan bergerak maju apabila diberi logika $IN1 = 0$, $IN2 = 0$, $IN3 = 0$ dan $IN4 = 1$ dikarenakan $IN4$ merupakan logika maju pada motor kanan. Kemudian motor kanan akan bergerak mundur apabila diberi logika $IN1 = 0$, $IN2 = 0$, $IN3 = 1$, dan $IN4 = 0$. Motor Kiri dan Kanan akan bergerak maju apabila diberi logika $IN1 = 1$ dan $IN4 = 1$ yang mana hasil pengukuran pada $OUT1$ dan $OUT4$ adalah 9.4V.

B. Pengujian Sensor Proximity

Pengujian pada Sensor *proximity* dilakukan dengan mengukur masukan arus dari mikrokontroler dan keluaran arus pada sensor *proximity*.

Langkah pengujian sensor *proximity* adalah sebagai berikut :

1. Menghubungkan mikrokontroler yang keluarannya 5V ke input sensor *proximity*.
2. Memasang multimeter pada *output* sensor *proximity* untuk diukur keluarannya.

Pada sensor *Proximity* jarak berhentinya robot lebih kurang 30 Cm, namun terkadang berubah – ubah tergantung pada posisi sudut robot ke objek yang ada di depannya. Sensor *proximity* berfungsi menghentikan robot secara otomatis agar tidak menabrak objek di depannya meskipun tombol perintah maju pada robot masih ditekan.

C. Pengujian Radio Telemetri

Pengujian terhadap radio telemetri dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jangkauan deteksi. Jangkauan modul radio pada tabel 1 dibawah menunjukkan bahwa dapat terdeteksi hingga jarak 45 meter.

Tabel 1. Pengujian Jarak Jangkauan Deteksi Pada Radio Telemetri

Jangkauan Deteksi Jarak (meter)	Deteksi (Ya/Tidak)
5	Ya
10	Ya
15	Ya
20	Ya
25	Ya
30	Ya
35	Ya
40	Ya
45	Ya
50	Tidak
55	Tidak

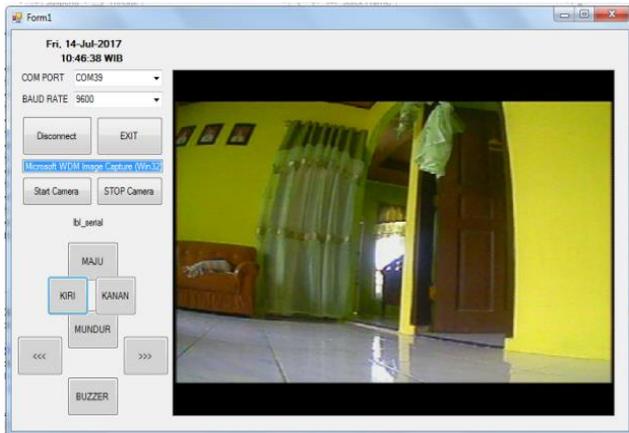
Radio telemetri berfungsi sebagai pemancar dan penerima, yang mana perintah dari kontrol *interface* dikirim melalui *transmitter*. Kemudian perintah diterima oleh *receiver* dan perintah diolah oleh mikrokontroler. Ketika robot di operasikan, jarak 5-25 meter kontrol masih bagus dan berfungsi maksimal demikian hingga jarak 45m, namun ketika jarak lebih dari 45 meter robot berhenti dan ketika dimundurkan robot bergerak mundur. Ketika keluar dari jangkauan, robot masih mengirimkan *frame* (potongan gambar) terakhir dari *feedback* yang dikirimkan.

D. Pengujian Sistem dan Analisa Secara Keseluruhan

Setelah melakukan pengujian pada motor dan sensor maka dilakukan, pengujian sistem secara keseluruhan yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan perencanaan yang telah ditentukan sebelumnya, pengujian ini juga untuk mengetahui kerja dari alat dan pengujian program dalam pengimplementasiannya.

Dari gambar 11, langkah pertama yang dilakukan untuk pengujian adalah menyalakan modul robot setelah itu jalankan program kontrol *interface*. Pada saat sudah masuk ke dalam kontrol *interface* yang telah dijalankan, *user* memilih COM PORT untuk *transceiver* robot yaitu COM39 kemudian pilih connect SERIAL sehingga modul robot terhubung ke PC. Setelah itu *user* memilih kamera dan kemudian mengklik

tombol Start Kamera maka kamera pada modul robot akan mengirimkan gambar ke kontrol *interface*.



Gambar 11. Tampilan kontrol interface

Apabila *user* melakukan klik pada tombol maju, maka proses yang terjadi adalah robot bergerak maju karena IN1 dan IN4 pada driver berlogika 1 sehingga mengaktifkan motor kiri dan kanan bergerak maju. Selanjutnya jika *user* mengklik tombol mundur maka robot akan bergerak mundur karena IN2 dan IN3 pada driver berlogika 1. Bila *user* mengklik tombol kiri maka robot akan berputar ke arah kiri, sebaliknya jika *user* mengklik tombol kanan maka robot bergerak ke arah kanan. Robot berbelok kanan dengan cara motor kanan mundur dan motor kiri maju, maka dengan begitu robot bergerak ke kanan ditempat. Kontrol robot mencapai jarak maksimum pada jarak 45m.

Pada kamera terdapat tombol kiri dan tombol kanan, yang mana masing – masing tombol untuk mengontrol motor servo pada *base* kamera. Apabila tombol kiri ditekan maka kamera akan bergerak ke kiri dan apabila tombol kanan ditekan maka motor kamera akan bergerak ke kanan. Masing – masing tombol mengontrol motor berputar hingga 180°. Kontrol dan *feedback* kamera mencapai jarak maksimum pada jarak 45m. Ketika sampai pada jarak maksimum kamera tidak dapat lagi dikendalikan namun masih menampilkan gambar terakhir.

Begitu juga *buzzer* dapat diaktifkan apabila *user* menekan tombol *buzzer*. *Buzzer* berperan sebagai aksi yang dikeluarkan pada robot. *Buzzer* mencapai jarak maksimum pada jarak 45m. Ketika sampai pada jarak 45m, *buzzer* tidak bisa diaktifkan.

V. KESIMPULAN

Robot yang dibangun bergerak sesuai dengan perintah yang dikirim *user* dari program *interface* dan kamera pada robot mampu dikendalikan ke arah kiri – kanan sebanyak 180° serta mampu mengirimkan gambar hingga jarak 45m selebihnya robot hanya berhenti ditempat namun masih menampilkan gambar terakhir. Proximity yang dipasang pada robot menghentikan robot dari menabrak objek didepannya

sejauh 30cm meskipun tombol maju robot ditekan. Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan robot ini bisa digunakan untuk menjaga keamanan dan memantau area *plant*, gedung (perbelanjaan, hotel, rumah sakit dll) maupun rumah.

DAFTAR PUSTAKA

Saleh, Kairul, 2011. “Rancang Bangun Robot Pemantau Wireless Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Menggunakan Bahasa Basic”, (Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Fisika, Universitas Sriwijaya). Karya tidak diterbitkan.

Putra, Fakhurrazi, 2016. “Rancang Bangun Robot Security Secara Wireless Berbasis Mikrokontroler Atmega 32”, (Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Lhokseumawe). Karya tidak diterbitkan.

Kadir, Abdul, 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi

Nabil, Muhammad 2012. Definisi Robot Dan Jenis – Jenis Robot. (Online) www.muhammadnabil.wordpress.com. Diakses 8 Juli 2017.

Bahagia, 2010. “Perancangan dan Pembuatan Robot Penyusun Piramida Berbasis Mikrokontroler (Software)”, (Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika, Politeknik Negeri Lhokseumawe). Karya tidak diterbitkan.

<http://elektronika-dasar.web.id/motor-servo/> (diakses pada 26 Juli 2017)

McCauley, Mike 2013. VirtualWire. (Documentation for the VirtualWire communications library for Arduino).

Tim Pasopati Bandung TEDC Bandung, (Proposal Korindo 2011)

Pribadi, Indra, 2012. “Robot Pengintai Menggunakan PC Berbasis Mikrokontroler AT89S51”, (Skripsi Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma). https://qd_dhika@gunadarma.ac.id

<http://www.arduino.cc>