

RANCANG BANGUN MOBILE ROBOT MENGGUNAKAN SENSOR PIR DAN LDR BERBASIS RADIO CONTROL

Aryanti¹, Ikhtison Mekongga², Sarjana³

1) Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: Aryanti@polsri.ac.id

1) Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: Mekongga@polsri.ac.id

1) Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

Email: Anna.sarjana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mendisain *mobile* robot yang berfungsi sebagai kotak sampah otomatis yang kerjanya dikendalikan oleh Mikrokontroler ATmega16 dengan bahasa pemrograman *basic compiler* AVR (BASCOM AVR) serta sebuah *remote control*. *Mobile* robot ini bekerja menggunakan sensor PIR dan sensor LDR. Sensor PIR ini berguna untuk memudahkan orang dalam membuka tutup kotak sampah secara otomatis tanpa harus menggunakan tangan. Sedangkan fungsi dari sensor LDR yaitu apabila sampah terisi penuh maka kotak sampah tidak bisa membuka untuk sementara sampai kotak sampah kembali kosong dan akan tampil sebuah pemberitahuan melalui LCD. *Mobile* robot ini juga dilengkapi dengan suatu transmitter yaitu sebuah *remote control* sebagai pengendali agar kotak sampah dapat dikendalikan (menjauh, mendekat, kekanan ataupun kekiri) saat akan digunakan. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memudahkan pekerjaan manusia khususnya dalam hal pembuangan sampah tanpa repot mencari kotak sampah dan dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia robotika Indonesia.

Kata Kunci: Mobile Robot, Mikrokontroler ATmega16, sensor PIR, dan sensor LDR.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya dalam bidang perkembangan robot yang menjadikan kualitas kehidupan manusia menjadi tinggi. Berbagai robot telah dikembangkan khususnya dalam bidang *mobile* robot. Robot Mobil atau *Mobile Robot* adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai *aktuator* berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain.

Penelitian ini merealisasikan *mobile* robot yang berfungsi sebagai kotak sampah otomatis yang kerjanya dikendalikan oleh Mikrokontroler ATmega16 dengan bahasa pemrograman *basic compiler* AVR (BASCOM AVR), sensor PIR dan sensor LDR serta sebuah *remote control*. Perancangan *mobile* robot yang berfungsi

sebagai kotak sampah otomatis ini bertujuan untuk memudahkan penggunaannya dalam membuka serta mengendalikannya, sehingga kotak sampah dapat dikendalikan menjauh, mendekat, kekanan ataupun kekiri saat akan digunakan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini ditetapkan sebagai berikut :

1. Merancang *mobile* robot yang berfungsi sebagai kotak sampah otomatis menggunakan sensor PIR dan LDR berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dan RC (Radio Control)
2. Untuk mengetahui cara kerja dari *mobile* bot yang berfungsi sebagai kotak sampah otomatis menggunakan sensor PIR dan LDR berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dan RC (Radio Control)

1.3 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mendesain *mobile* robot dengan menggunakan sensor PIR, sensor LDR, dan mikrokontroler ATMEGA16
2. Bagaimana proses kerja *mobile* robot dengan menggunakan sensor PIR, sensor LDR, dan mikrokontroler ATMEGA16

Adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memahami dasar-dasar dalam perancangan *mobile* robot, dapat memudahkan pekerjaan manusia khususnya dalam hal pembuangan sampah tanpa repot mencari kotak sampah dan dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia robotika Indonesia.

2. LANDASAN TEORI ATAU METODE

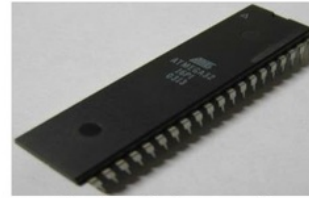
2.1 Atmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu *chip*. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa plot masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi. (Budiharto, Widodo, 2010:1)

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) merupakan pengontrolan utama standar industri dan riset saat ini. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimilikinya dibandingkan mikroprosesor antara lain lebih murah, dukungan software dan dokumentasi yang memadai dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit. Salah satu tipe mikrokontroler AVR untuk aplikasi standar yang memiliki fitur memuaskan ialah ATmega16.

Mikrokontroler AVR standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit. Secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya ALU (*Arithmetic and Logical Unit*), himpunan register kerja, register dan decoder instruksi, dan pewaktu beserta

komponen kendali lainnya. (Budiharto, Widodo, 2010:2)



Gambar 1. Atmega16

2.2 Sensor PIR (Passive Infra Red)

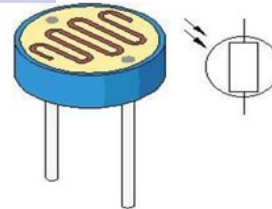
Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.



Gambar 2. Sensor PIR (Passive Infra Red)

2.3 LDR (Light Dependent Resistor)

LDR atau Light Dependent Resistor adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

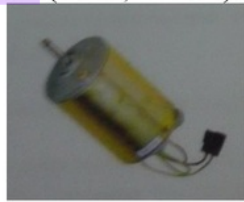


Gambar 3. LDR

2.4 Motor DC

Motor DC merupakan perangkat yang berfungsi merubah besaran listrik menjadi besaran mekanik. Prinsip kerja motor didasarkan pada gaya elektromagnetik. Motor DC bekerja bila mendapatkan tegangan searah yang cukup pada kedua kutubnya. Tegangan ini akan menimbulkan

induksi elektromagnetik yang menyebabkan motor berputar (Zuhal,1995:88).



Gambar 4. Motor DC

(Sumber : <http://chinahujung.en.made-in-china.com/product/ubmEvXAOXIcW/China-Electric-Lawn-Mower-Motor-DC-Motor-GCJ-7-.html>)

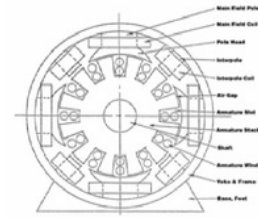
Pada umumnya motor diklasifikasikan menurut jenis power yang digunakan dan prinsip kerja motor. Ada tiga jenis motor DC (yang pokok) diklasifikasikan menurut metode penguatan medan, yaitu :

- Motor shunt, menggunakan kumparan medan magnet dengan tahanan relatif tinggi dengan banyak lilitan kawat kecil, biasanya dihubungkan paralel (paralel dengan jangkar)
- Motor seri, menggunakan kumparan medan tahanan sangat rendah dengan lilitan sangat sedikit, kawat besar dihubungkan seri dengan jangkar

Motor kompon, menggunakan kombinasi medan shunt (lilitan banyak dari kawat kecil) paralel dengan jangkar dan medan seri (lilitan sedikit dari kawat besar) dihubungkan seri dengan jangkar (<file://localhost/E:/motor%20dc.htm>)

2.5 Konstruksi Motor DC

Bagian-bagian penting dari motor DC ditunjukkan oleh gambar dibawah ini. Statornya mempunyai kutub menonjol dan dipteral oleh satu atau lebih kumparan medan. Pembagian fluks celah udara yang dihasilkan oleh lilitan medan secara simetris berada di sekitar tengah kutub medan sumbu. Perhatikan gambar mengenai konstruksi motor DC.



Gambar 5. Konstruksi Motor DC
(Sumber : <http://dc435.4shared.com/doc/K-esoTVn/preview.html>)

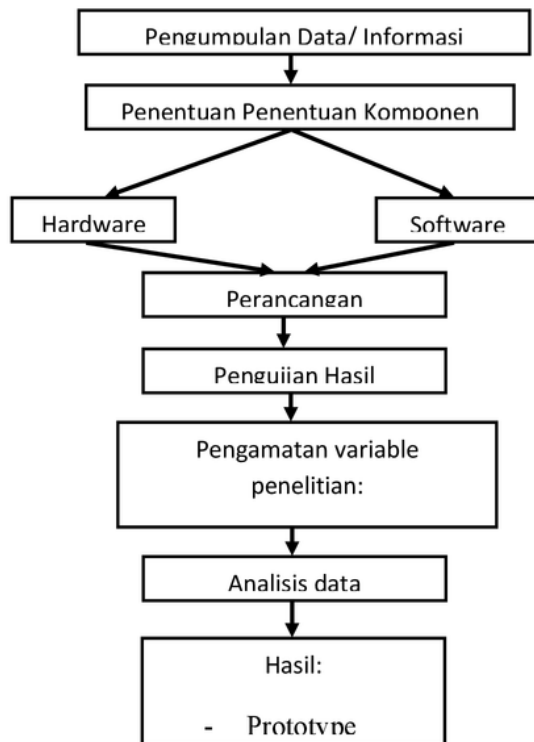
Kumparan penguat dihubungkan seri, jangkar merupakan besi laminasi yang bergerak untuk mengurangi arus Eddy. Letak kumparan jangkar pada slot besi disebelah luar permukaan jangkar.

2.6 Bahasa Pemrograman Basic Compiler

BASCOM-AVR (*Basic Compiler*) merupakan *compiler* dengan menggunakan bahasa basic berbasis *windows* untuk mikrokontroller keluarga AVR seperti ATMEGA32, ATTINY313 dan yang lainnya. Software ini dikembangkan dan keluaran oleh MCS Electronic (Iswanto, 2009)

2.7 Metode Penelitian

Metode penelitian diilustrasikan dalam bentuk blok diagram seperti pada Gambar 6 di bawah ini. Lokasi penelitian dilakukan di Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya, tepatnya di laboratorium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.



Gambar 6. Metodologi Penelitian

Jalan Penelitian

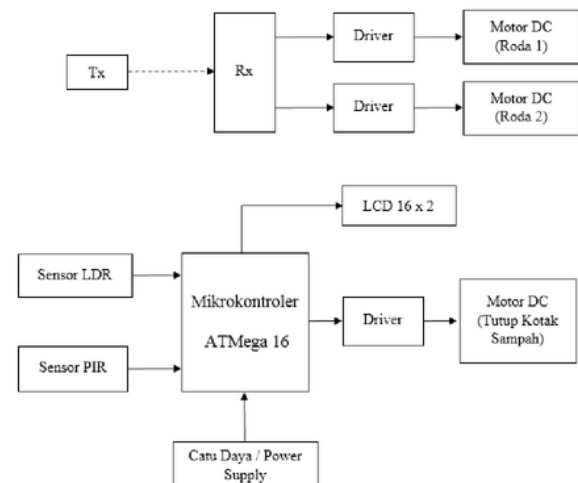
- Pengumpulan data, dilakukan dengan Observasi, studi lapangan, dan studi pustaka melalui buku maupun artikel dari internet, melalui literatur diharapkan didapatkan suatu kerangka dalam memecahkan masalah atau persoalan, agar penelitian akan lebih terarah dan hasilnya akan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.
- Penentuan Komponen dan Perancangan. Dalam perancangan *mobile* robot ini diperlukan komponen *hardware* dan *software*. Adapun *hardware* utama adalah mikrokontroler ATmega 16, sensor PIR, sensor LDR, dan *hardware* pendukung seperti Motor DC, LCD, paralatan perancangan dan lain-lain. Sedangkan *software* yang digunakan adalah algoritma pemrograman dengan bantuan *basic compiler*.

- Pengujian hasil rancangan dan pengamatan data
Hasil perancangan diuji coba dan diikuti dengan pengambilan data/ *variable* penelitian khususnya menyangkut pergerakan *mobile* robot dan *variable* jarak kendali *remote*.
- Analisis data pengamatan
Data dari hasil ujicoba diolah dan dianalisis, kemudian hasilnya dituangkan dalam bentuk tulisan ilmiah.
- Hasil
Hasil dari penelitian ini diharapkan adanya *prototype mobile* robot sebagaimana pada judul/ topik dari penelitian ini yang dapat bekerja sebagaimana mestinya. Selain itu dokumentasi ringkas mulai dari perancangan sampai hasil analisis dituangkan dalam bentuk karya ilmiah.

2.8 Blok Diagram Rangkaian

8

Blok diagram rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan.



Gambar 7. Blok Diagram Rangkaian

Penjelasan mengenai blok diagram tersebut sebagai berikut :

1. Catu Daya / *Power Supply* sebagai pemberi tegangan ke rangkaian elektronik yang digunakan seperti LCD, sensor, receiver, dan mikrokontroler ATmega 16 dengan tegangan sebesar 5 V.
2. *Transmitter* (pemancar) sebagai *remote* untuk menggerakkan kotak sampah.
3. *Receiver* menerima sinyal yang dikirimkan oleh *transmitter* untuk menggerakkan kotak sampah.
4. Sensor PIR bekerja apabila ada suatu gerakan yang terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misalnya: dinding), atau singkatnya sensor ini akan bekerja ketika terdeteksinya suatu gerakan dari manusia yang mendekat mulai dari jarak sekitar ± 2 meter (yang hendak membuang sampah), kemudian sensor ini akan mengirim informasi ke mikrokontroler untuk diproses.
5. Sensor LDR bekerja berdasarkan cahaya yang diterima, pada alat kotak sampah otomatis sensor ini bekerja dengan cara apabila sesuatu (benda) yang menghalangi cahaya pada LDR maka reaksi dari sensor ini akan diteruskan oleh mikrokontroler.
6. Pada *output* terdapat *driver relay* yang merupakan penguat yang menggerakkan *relay* agar motor DC yang sebelumnya telah diproses melalui mikrokontroler ATmega 16.
7. Mikrokontroler merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengolah data dan pemroses keseluruhan data sistem yang akan memproses semua data yang diberikan oleh sensor LDR dan sensor PIR. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AVR ATmega 16.
8. LCD digunakan untuk menampilkan informasi berupa tulisan ketika tutup kotak sampah membuka, menutup dan sampah penuh.

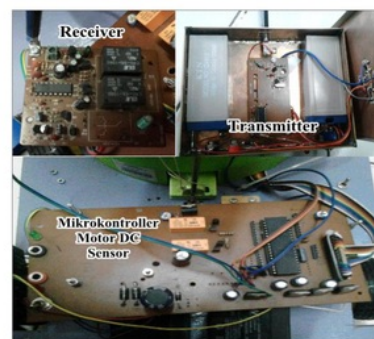
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Mobile Robot

Pembuatan kotak sampah ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). Sensor PIR dipasang di bagian depan kotak sampah. Sensor ini bekerja ketika mendeteksi adanya suhu asing/suhu panas dari manusia atau dari makhluk hidup lainnya (binatang) yang berada di depan sensor pada jarak 1-3 meter. Apabila sensor ini menangkap/mendeteksi adanya suatu pergerakan manusia yang akan mendekat maka secara otomatis penutup kotak sampah akan terbuka dan akan tertutup kembali sekitar 10-20 detik kemudian. Waktu delay untuk membuka atau menutup kotak sampah dapat di atur/di setting melalui program Bascom AVR.

Sedangkan sensor LDR di pasang di bagian dalam atas kotak sampah. Apabila kotak sampah telah penuh (FULL) maka penutup kotak sampah tidak akan terbuka lagi, ini karena cahaya yang dikeluarkan sensor LDR tertutupi oleh sampah. Untuk membuka kembali kotak sampah, dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan saklar/switch pada sisi kotak sampah.

LCD yang digunakan adalah LCD 16 x 2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 pin konektor. Ketika kotak sampah terbuka maka pada tampilan LCD akan tertulis "KOTAK SAMPAH MEMBUKA", pada saat akan menutup maka akan tertulis "KOTAK SAMPAH MENUTUP" dan pada saat kotak sampah penuh maka pada layar LCD akan tertera tulisan "KOTAK SAMPAH PENUH"



Gambar 8. Rancangan Mobile Robot Menggunakan Sensor PIR dan LDR Berbasis Radio Control

3.2 Gambar Alat



Gambar 9. Tampak Depan

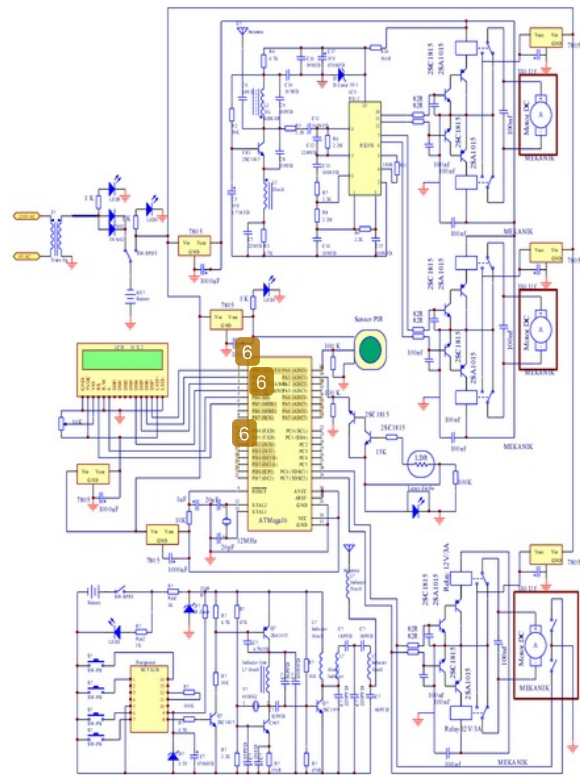


Gambar 10. Tampak Samping Ketika Tertutup



Gambar 11. Tampak Samping Ketika Terbuka

3.3 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 12. Rangkaian Lengkap Mobile Robot Menggunakan Sensor PIR dan LDR Berbasis Radio Control

3.4 Hasil Pengukuran

Pengukuran dilakukan pada beberapa titik yaitu titik pengukuran pada sensor dan titik pengukuran pada Radio Control. Pada sensor LDR terukur tegangan sebesar 4.81 Volt dari multimeter dan 5.12 Volt untuk pengukuran osiloskop. Titik ini berfungsi sebagai penyalur arus dari IC ke sensor. Sensor merupakan input dari rangkaian utama. Rangkaian sensor cahaya (LDR) akan berfungsi ketika mengalami perubahan penerimaan cahaya. Sensor ini bekerja pada saat kotak sampah penuh. Sedangkan Frekuensi yang terukur sebesar 479.245 MHz pada saat sensor mendeteksi gerakan pada jarak 1 meter dan sebesar 479.232MHz pada jarak 2 meter. Pada remote

control diperoleh frekuensi sebesar 35.46 Mhz dari pengukuran menggunakan spektrum.

Kotak sampah ini juga dilengkapi dengan sebuah remote sebagai *transmitter*-nya. Remote ini digunakan untuk menggerakkan kotak sampah ke arah yang kita inginkan (maju, mundur, ke kanan ataupun ke kiri). Penggerak kotak sampah ini adalah driver relay dan juga motor DC yang di pasang di bagian belakang kotak sampah dan terhubung satu sama lain dengan rangkaian receiver dan roda kotak sampah.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, serta uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa apabila sensor mendeteksi keberadaan manusia yang berada di depan sensor pada jarak 1-3 meter, maka secara otomatis penutup kotak sampah akan terbuka dan akan tertutup kembali sekitar 10-20 detik kemudian, dimana waktu delay untuk membuka atau menutup kotak sampah dapat di atur/di setting melalui program Bascom AVR. Sedangkan sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi apakah sampah sudah penuh, maka penutup kotak sampah tidak akan terbuka lagi. Karena cahaya yang dikeluarkan sensor LDR tertutupi oleh sampah. Kotak sampah ini juga dilengkapi dengan sebuah remote sebagai *transmitter*-nya. Remote ini digunakan untuk menggerakkan kotak sampah ke arah yang kita inginkan (maju, mundur, ke kanan ataupun ke kiri).

Daftar Pustaka

- [1] Budiharto, Widodo.2010. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler* .Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [2] Iswanto. Mikrokontroler AT90S2313 dengan Basic Compiler. Penerbit Andi.
- [3] Zuhail, 1995, Dasar teknik tenaga listrik dan elektronika daya, PT.Gramedia utama, Jakarta.
- [4]<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/led-light-emitting-dioda>

[5][http://lapantech.com/Sensor - PIR - motion - jarak - infrared - gerak - manusia - panas](http://lapantech.com/Sensor-PiR-motion-jarak-infrared-gerak-manusia-panas).

[6]<http://produk-indatif.com/shop/ic/atmega16/>

[7]www.chinahujiang.en.made-in-china.com/product/ubmEvXAOXlcW/China-Electric-Lawn-Mower-Motor-DC-Motor-GCJ-7-.html

[8]www.dc435.4shared.com/doc/K-esoTVn/preview.html

[9]<http://www.mcselec.com>

Biodata Penulis

Aryanti, S.T., M.Kom, ¹⁴ memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Elektro, ¹² Universitas Sriwijaya, Palembang, 2002. Memperoleh gelar Magister Komputer, Program Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi, universitas Diponegoro, Semarang, 2012. Saat ini menjadi dosen Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ikhtison Mekongga, S.T., M.Kom, ¹⁴ memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Elektro, ¹² Universitas Sriwijaya, Palembang, 2002. Memperoleh gelar Magister Komputer, Program Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi, universitas Diponegoro, Semarang, 2012. Saat ini menjadi dosen Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sarjana, S.T., M.Kom, ¹⁴ memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang, 2002. Memperoleh gelar Magister Komputer, Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi/IT Infrastructure, universitas Bina Darma, Palembang, 2012. Saat ini menjadi dosen Politeknik Negeri Sriwijaya.

ORIGINALITY REPORT

%27
SIMILARITY INDEX

%27
INTERNET SOURCES

%2
PUBLICATIONS

%15
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 repository.its.ac.id Internet Source **%5**

2 Submitted to Academic Library Consortium Student Paper **%3**

3 repository.usu.ac.id Internet Source **%2**

4 jurnal.polsri.ac.id Internet Source **%2**

5 gianjarmechatronics.blogspot.com Internet Source **%2**

6 ejournal.undip.ac.id Internet Source **%2**

7 belajararm.blogspot.com Internet Source **%2**

8 doctormikro.wordpress.com Internet Source **%1**

9 dokumen.tips Internet Source **%1**

10

www.4skripsi.com

Internet Source

% 1

11

jurnal.narotama.ac.id

Internet Source

% 1

12

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

% 1

13

agusm.blog.com

Internet Source

% 1

14

eprints.ums.ac.id

Internet Source

% 1

15

jurnal.umk.ac.id

Internet Source

% 1

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES < 1%

EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY ON