

# Sistem Kendali Penjadwalan Pembersih Kaca Pada Gedung Bertingkat Dengan Metode Counter Berbasis Programmable Logic Controller

Dimas Agus Syahputra\*, Saniman\*\*, Suardi Yakub\*\*

\* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article History:

-

---

### Keyword:

Programmable Logic Controller,  
Motor DC, Water Pump, Limit  
Switch, Counter Method

---

## ABSTRACT

*Membersihkan kaca pada gedung bertingkat pada umumnya masih menggunakan gondola, sistem kendali penjadwalan pembersih kaca pada gedung bertingkat dengan metode counter ini dirancang agar para pekerja dalam membersihkan kaca dapat mengurangi resiko kecelakaan yang tinggi.*

*Hardware terdiri dari motor DC , motor servo , limit switch, pompa air dan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai pengendali utama, metode counter diterapkan sebagai setting waktu pada PLC jika waktu sesuai dengan yang telah ditentukan maka motor DC akan memproses perintah sebagai output untuk membersihkan kaca yang menggerakkan sikat secara vertikal dan mengaktifkan pompa air ntuk menyuplai air.*

*Hasil pengujian sistem ini menunjukkan bahwa alat ini dapat bekerja untuk membantu mebersihkan kaca dengan lebih praktis dan efisien tanpa harus dibersihkan secara manual dengan bantuan manusia.*

*Cleaning glass in high rise buildings generally still uses a gondola, the control system for scheduling glass cleaning in high rise buildings with the counter method is designed so that workers in cleaning glass can reduce the high risk of accidents.*

*Hardware consists of a DC motor, servo motor, limit switch, water pump and a Programmable Logic Controller (PLC) as the main controller, the counter method is applied as a time setting on the PLC if the time is set, the DC motor will process the command as output for cleaning. glass that moves the brush vertically and activates the water pump to supply water.*

*The test results of this system show that this tool can work to help clean glass more practically and efficiently without having to be cleaned manually with human assistance.*

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

---

## Corresponding Author :

Nama : Dimas Agus Syahputra  
Kantor : STMIK Triguna Dharma  
Program Studi : Sistem Komputer  
E-Mail : [dimas16agus@gmail.com](mailto:dimas16agus@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat dalam bidang teknologi dan informasi saat ini sangat banyak membantu pekerjaan manusia. Terutama pada bidang rancang bangun untuk pekerjaan kebersihan, misalnya saat ini telah ada vacuum cleaner , atau mesin cuci dalam membantu pekerjaan rumah tangga.

Dalam dunia perkantoran pada umumnya, pekerjaan cleaning service merupakan hal yang penting dan sangat mendasar dalam menjaga kebersihan kantor, mulai dari membersihkan lantai, membersihkan meja, toilet, sampai pada menjaga kebersihan kaca pada kantor tersebut. Pada perkantoran terutama yang memiliki gedung bertingkat dalam menjaga kebersihan pada kaca tersebut sangatlah berada pada resiko yang tinggi, karena dalam membersihkan kaca tersebut harus berada pada ketinggian untuk membersihkannya[1].

Pada umumnya, membersihkan kaca pada gedung bertingkat masih menggunakan gondola . Gondola adalah alat untuk membantu serta penunjang untuk pekerja yang akan bekerja di luar gedung bertingkat. Gondola di gerakan searah secara vertical maupun horizontal dengan menggunakan motor listrik ataupun di gerakan secara manual dalam

mempermudah proses pekerjaan. Penggunaan gondola untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat masih sangat beresiko, meskipun gondola yang di gunakan sudah tergolong aman dan memenuhi syarat Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Walaupun tergolong aman, tetap saja pekerjaan ini dapat mengancam nyawa pekerjaannya, karena penggunaan gondola ini masih dapat mengancam keselamatan dari beberapa faktor, misalnya kelalaian dari pekerja tersebut, serta faktor lain yang dapat membahayakan dalam penggunaan gondola ini seperti hembusan angin yang berhembus dari sisi gedung.

Untuk mengurangi resiko tersebut di perlukan adanya sebuah peralatan yang cerdas yang dapat di gunakan untuk mempermudah membersihkan kaca pada gedung bertingkat serta aman dan praktis dalam penggunaannya yang merupakan serangkaian komponen elektronika yang memanfaatkan motor DC, motor servo, pompa air serta limit switch yang di hubungkan dengan Programmable Logic Controller (PLC).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dibuatlah sebuah penelitian dan diangkatlah sebuah judul skripsi “SISTEM KENDALI PENJADWALAN PEMBERSIH KACA PADA GEDUNG BERTINGKAT DENGAN METODE COUNTER BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER”.

## 2 KAJIAN PUSTAKA

### 1. Gondola

Gondola adalah teknologi untuk membersihkan kaca pada bagian luar gedung, gondola sangat di butuhkan bagi para pekerja untuk membantu agar bisa mencapai sebuah titik koordinat pada bagian luar dalam sebuah gedung yang hampir tidak dapat di jangkau dalam pekerjaan pembersih kaca[2]



### 2. Programmable Logic Controller (PLC)

Sebuah PLC (Programmable Logic Controller) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *relay* yang ada pada sistem kontrol konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, berupa menghidupkan atau mematikan keluaran. Program yang digunakan adalah berupa *ladder diagram* yang kemudian[3] harus dijalankan oleh PLC.



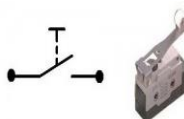
### 3. Pompa Air

Pompa air adalah peralatan mekanis yang di gunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan.[4]



### 4. Limit Switch

Sebuah limit switch adalah saklar yang dioperasikan dengan gerakan pada bagian mesin sebagai bagian dari sistem control, atau untuk menghitung sebuah objek yang melewati titik tertentu. Saklar batas (limit switch) adalah perangkat elektromekanis yang terdapat aktuator yang terhubung secara mekanis kesekumpulan kotak. Ketika suatu objek bersentuhan dengan aktuator, perangkat mengoperasikan untuk membuat atau memutuskan koneksi listrik.[5]



### 5. Motor DC

Motor DC adalah suatu alat yang berputar/motor menggunakan listrik yang memerlukan suplay tegangan arus untuk mengubah menjadi *energy* mekanik.[6]



## 6. Motor Servo

Motor Servo adalah suatu perangkat yang dirancang untuk sistem umpan balik yang memiliki 3 kabel berwarna coklat kuning dan merah. Dimana masing – masing digunakan sebagai catu daya, *ground*, dan kontrol. Kabel control yang digunakan untuk menentukan arah motor untuk memutar rotor kearah posisi tertentu. Biasanya rotor hanya berputar hingga 180°. Namun, adapula yang mampu berputar sebesar 360°. Motor servo biasa digunakan untuk menggerakkan *arm robot* atau memutar pada alat yang bersifat analog. Biasanya motor servo dilengkapi dengan tiga kabel berwarna merah, oranye, dan coklat. Dalam hal ini, kabel merah dihubungkan dengan catu daya 5V, kabel *orange* dihubungkan ke pin digital yang mendukung PWM, dan kabel coklat di hubungkan ke *ground*[7].



## 7. Teknik Counter

Teknik *Counter* dipakai untuk mengontrol pengulangan proses. Pengulangan ini dilakukan dengan memeriksa isi variabel yang digunakan sebagai counter, sehingga jumlah pengulangan dapat diketahui.

Misalnya terdapat beberapa proses yang harus dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

Proses(A) - Proses(B) - Proses(C) - Proses(D) - Proses(B) - Proses(C) - Proses(D) - Proses(B) - Proses(C) - Proses(D) – Proses(E)[8].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode untuk penyelesaian permasalahan dengan menerapkan dan mengimplementasikan sistem kendali secara sistematis untuk perancangan yang akan dibuat. Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 1. Percobaan Langsung

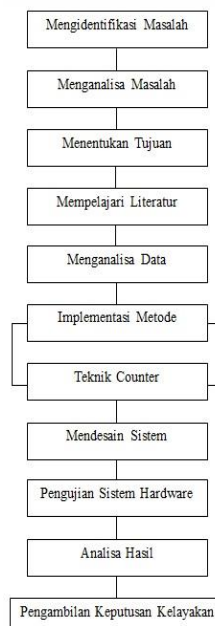
Pengumpulan data dengan melakukan uji coba untuk mengetahui permasalahan serta memperbaiki permasalahan pada sistem agar alat dapat bekerja dengan baik. Apabila mengalami masalah atau kendala-kendala maka akan langsung di perbaiki agar sistem bekerja dengan baik sesuai dengan yang dibutuhkan.

#### 2. Studi Literatur

Mencari bahan-bahan masukan dari buku, jurnal serta artikel sebagai referensi yang berkaitan dengan *programmable logic controller*.

#### 3. Pengamatan Langsung

Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat, dan melakukan perhitungan langsung pada objek yang diteliti untuk membuat kesimpulan pada perbaikan sistem.



Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah  
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses metode sistem dalam mengimplementasikan sistem kendali penjadwalan pembersih kaca pada *programmable logic controller* agar dapat bekerja dan menghasilkan tujuan seperti yang di harapkan agar tidak terjadi kesalahan.
2. Menganalisa Masalah  
Analisa yang di lakukan dalam penelitian ini adalah menentukan metode yang matematis dan praktis menguji rancang bangun yang di buat agar dapat diimplementasikan dengan baik, untuk menganalisa masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang, masalah yang ada pada sistem harus diidentifikasi dan akan memperbaiki masalah yang telah di analisa agar sesuai dengan tujuan yang di harapkan sebelumnya.
3. Menentukan tujuan  
Menentukan tujuan yang hendak dicapai di maksudkan agar dalam mengatasi masalah pada sistem yang dirancang, hasil tidak jauh berbeda dengan tujuan yang di harapkan. Adapun Tujuan yang di targetkan adalah merancang sistem dan mengimplementasikan ke dalam metode yang sistematis dan matematis ke dalam sistem *programmable logic controller* agar dapat bekerja dengan baik.
4. Mempelajari Literatur  
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang di gunakan sebagai penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik *counter*, dan *programmable logic controller*.
5. Menganalisa Data  
Setelah data di dapatkan kemudian dilakukan analisa dimulai dari mempelajari cara kerja sistem kendali penjadwalan pembersih kaca menganalisa dan mendeteksi sistem untuk menentukan tujuan.
6. Implementasi Metode  
Metode yang digunakan adalah teknik *counter* yang dimana prosesnya berjalan berdasarkan waktu yang *disetting* sesuai jadwal yang telah di tentukan agar dapat di terapkan ke dalam sistem nyata.
7. Mendesain Sistem  
Pada tahap ini data yang di kumpulkan akan diolah dan diimplementasikan ke dalam sistem *hardware* dengan penerapan metode dan algoritma yang telah di tentukan. Desain sistem yang di maksud berupa perencanaan dan perancangan sistem kendali, pemilihan komponen yang akan di gunakan untuk melakukan pengujian.
8. Pengujian Sistem *Hardware*  
Pengujian sistem *hardware* menggunakan *programmable logic controller* sebagai *mikrokontroler* untuk melakukan kendali kedalam sistem. Pada proses ini *motor dc* sebagai penggerak akan menggerakkan motor untuk berputar membersihkan kaca sebagai pengatur kecepatan motor dan pompa *dc* akan mengeluarkan air untuk membersihkan kaca dengan menerapkan metode *counter* untuk mengatur penjadwalan sistem agar dapat bekerja sesuai waktu yang telah di tentukan.
9. Analisa hasil  
Hasil yang didapat dari pengujian sistem dilakukan analisa ulang untuk mengetahui hasil yang dituju sesuai secara sistematis dan matematis dengan yang di harapkan agar keakuratan dalam pembuatan sistem dapat dilakukan.
10. Pengambilan Keputusan Kelayakan  
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan secara nyata.

### Penerapan Teknik Counter

Rancangan ini menggunakan teknik *counter* yang di gunakan sebagai penjadwalan pembersih kaca. Pada sistem ini penghitungan yang di gunakan yaitu waktu (timer) yang dimulai dari hitungan kecil ke hitungan besar yang akan menyimpan waktu penjadwalan pembersih kaca dan *motor dc* serta *pompa dc* akan bergerak membersihkan kaca sesuai penjadwalan waktu yang telah di tentukan.

Jadwal penerapan teknik *counter* dapat dilihat pda tabel 3.1 berikut :

Jam	Menit	Detik	Keterangan	Jam	Menit	Detik	Keterangan
07	59	00	Sistem Off	15	59	00	Sistem Off
08	00	00	Sistem On	16	00	00	Sistem On
08	15	00	Sistem On	16	15	00	Sistem On

08	16	00	Sistem Off	16	16	00	Sistem Off
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Dalam sehari pembersihan dilakukan dua kali yaitu pada pukul 08.00 wib dan pukul 16.00 wib, counter yang digunakan pada metode ini ialah counter up di mana terlebih dahulu counter dibangkitkan melalui program pembangkit pada PLC dan disimpan dalam variabel data, setelah waktu tersetting sesuai jadwal yang di kehendaki, motor dc dan pompa akan bergerak untuk membersihkan kaca, pembersihan dilakukan selama 15 menit kemudian sistem akan berhenti, lalu sistem akan bekerja kembali (looping) pada pukul 16.00 wib, dan kembali membersihkan kaca selama 15 menit.

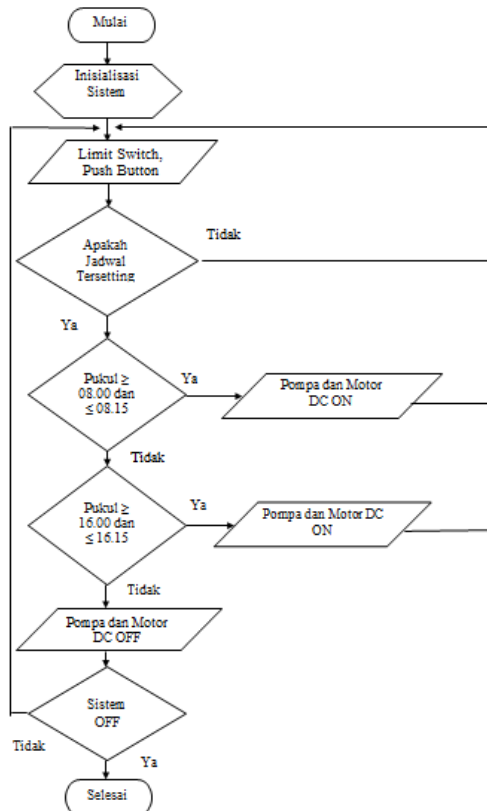
**4. PEMODELAN SISTEM**

Pada perancangan dan pemodelan sistem ini dilakukan dengan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem pada perangkat keras dirancang dengan menggunakan rangkaian elektronika digital yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu kesatuan sistem. Adapun rangkaian berikut berupa rangkaian *programmable logic controller*, dan beberapa rangkaian elektronika lainnya.

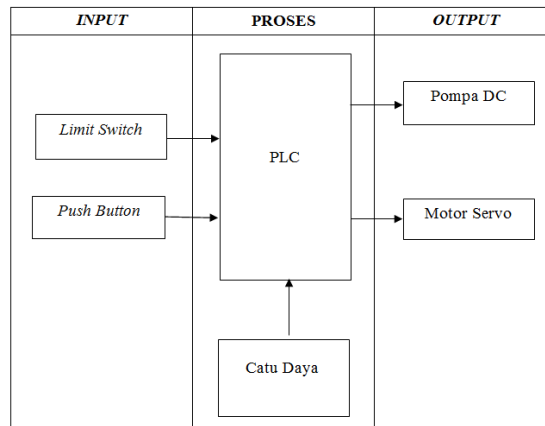
**Flowchart**

Flowchart adalah diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (start) hingga selesai satu siklus kerja. Diagram ini bisa memberikan solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam proses atau algoritma tersebut.

Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem. Bagan alir program komputer terinci (detailed computer program flowchart) digunakan untuk menggambarkan intruksi-intruksi program komputer secara terinci yang dipersiapkan oleh pemrogram. Dimana langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



## Flowchart Sistem

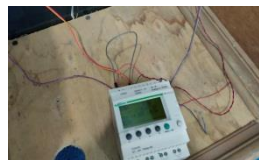


Blok Diagram

## 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahapan atau suatu proses yang dilakukan sampai sistem bekerja sesuai yang diharapkan, diawali dari rancangan blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga pembuatan kesimpulan. Dalam implementasi sistem kendali penjadwalan pembersih kaca ini dilakukan beberapa tahapan proses yang akan diuraikan dibawah ini.



Gambar Rangkaian PLC

terlihat sebuah rangkaian motor DC pada sistem pembersih kaca pada gedung bertingkat yang berfungsi sebagai penggerak naik/turun untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat. Pada rangkaian ini memakai 2 buah motor DC yang terletak disebelah kiri dan kanan yang dihubungkan oleh sikat pembersih sebagai wiper untuk bergerak sesuai perintah yang diinginkan untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat



Gambar Rangkaian Motor DC

pompa air digunakan sebagai output dari sistem kendali penjadwalan pembersih kaca pada gedung bertingkat yang akan mengeluarkan air untuk dapat membersihkan kaca pada gedung bertingkat.



Gambar Rangkaian Pompa Air

Berikut ini adalah tampilan keseluruhan rangkaian perancangan sistem pada sistem kendali penjadwalan pembersih kaca :



### Pengujian

Dapat dilihat bahwa sistem akan dilakukan pengujian terhadap waktu dimulai dari setting jadwal waktu sistem mulai bekerja sampai sistem berhenti bekerja secara keseleuruhan.

Hasil dari pengujian terhadap waktu dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

No.	Waktu (HH/MM/SS)	Kondisi sistem
1	08.00.00	On
2	08.15.00	On
3	08.16.00	Off
4	16.00.00	On
5	16.15.00	On
6	16.16.00	Off

### Kelebihan Sistem

1. Dengan adanya alat ini dalam melakukan pembersihan kaca pada gedung bertingkat akan lebih mudah karena tidak memerlukan tenaga manusia dalam melakukan pembersihan.
2. Pengaturan waktu pembersihan kaca dilakukan pada PLC sehingga lebih praktis.
3. Mengurangi resiko kecelakaan pada manusia ketika melakukan pembersihan kaca

### Kelemahan Sistem

1. Dalam melakukan pembersihan kaca sistem ini masih bergerak secara vertikal dan hanya bisa membersihkan per-lantai tidak pada lantai keseluruhan pada pembersihan kaca secara manual.
2. Sistem ini hanya menggunakan spons dan ijuk sebagai penyikat kaca pada gedung beringkat sehingga masih kurang efisien dalam membersihkan kotoran pada gedung bertingkat.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan pada sistem kendali penjadwalan pembersih kaca pada gedung bertingkat dengan menggunakan metode counter berbasis Programmable Logic Controller (PLC) adalah sebagai berikut :

1. Untuk melakukan perancangan sistem ini menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai pengendali utama dengan bantuan motor DC, motor servo, limit switch, serta pompa air dengan menggunakan metode counter untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat.
2. Setting jadwal pada Programmable Logic Controller (PLC) sebagai acuan bekerjanya motor DC, motor servo dan pompa air dengan menggunakan metode counter pada sistem.
3. Untuk mengimplementasikan sistem kendali penjadwalan pemersih kaca pada gedung bertingkat ini adalah dengan menghubungkan Programmable Logic Controller (PLC) ke catu daya lalu keseluruhan komponen akan aktif bekerja sesuai dengan perintah yang telah ditentukan

### Saran

Setelah melakukan pengujian dan analisis pada sistem, terdapat kelemahan serta kekurangan dalam sistem ini, bagi pihak yang ingin melanjutkan serta mengambil judul tugas akhir yang sama dengan sistem ini agar lebih baik lagi kedepannya, maka terdapat beberapa saran antara lain :

1. Diharapkan agar sistem ini dapat dikembangkan secara horizontal untuk bergerak membersihkan kaca agar lebih efisien serta dapat diimplementasikan keseluruh lantai gedung.
2. Sistem ini membutuhkan pengembangan pada ijuk dan spons pembersih kaca dengan komponen lain agar lebih optimal dalam melakukan pembersihan kaca pada gedung bertingkat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada bapak Saniman.S.T.,M.Kom selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Suardi Yakub,S.E.,M.M selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak membantu memberikan masukan dan arahan untuk menyelesaikan artikel ilmiah ini, kepada sahabat saya Krisna Anggriawan, Fransiskus Ndraha serta Ramadanika Putri yang selalu membantu dan mendukung serta memberikan motifasi kepada penulis, dan kepa orang tua yang selalu memberikan dukungan lahir batin agar terselesaikanya artikel ilmiah ini serta kepada pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu penulis ucapkan terimakasih.

### REFERENSI

- [1] "289127-alat-pembersih-kaca-otomatis-pada-gedung-8e8a5327.pdf".
- [2] Frengky, "Pesisteman dan Implementasi Model Pembersih Kaca Secara Otomatis pada Gedung Bertingkat", Jakarta: Teknik Elektro Universitas Tarumanagara,2008.
- [3] Tjandra Susila, Endah Setyaningsih & Pranata Soedjaya, "Sistem Penggerak Gondola Dengan Menggunakan Handphone", Jakarta: Teknik Elektro Universitas Tarumanegara,2008.
- [4] "Politeknik Negeri Sriwijaya,".
- [5] L. Larasati, "Ayunan Bayi Otomatis Berdasarkan Suhu Dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," Mrs Trisni Handayani, vol. 2, no. 2, p. 3, 2014.
- [6] A. Hidayat, "(pp-011302:s1-ka)."
- [7] Arifin Wahid Ibrahim\*1, Triyogatama Wahyu Widodo2 , Tri Wahyu Supardi3 1 Prodi Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA 2,3Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM"Sistem Kontrol Torsi pada Motor DC" IJEIS, Vol.6, No.1, April 2016, pp. 93~104 ISSN: 2088-3714.

### BIOGRAFI PENULIS



**Dimas Agus Syahputra** Pria kelahiran Gedong Biara 16 Agustus 1995 anak ke 2 dari 2 bersaudara pasangan Bapak Ponijan dan ibu Nurhaniah, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 1 Meutulang, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 1 Pantonee tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Kejuruan Muda tamat tahun 2013. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail dimas16agus@gmail.com





**Saniman, S.T., M.Kom** Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Komputer Dan Sistem Informasi.  
E-mail sanisani.murdi@gmail.com



**Suardi Yakub, S.E., M.M** Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Informasi.  
E-mail yakubsuardi@gmail.com