

---

# Perancangan Sistem Alarm Dan Penyampaian Pesan Suara Pada Simpang Lalu Lintas Dengan Teknik Counter Berbasis Arduino Uno

Irfan Juanda<sup>1</sup> Ishak<sup>2</sup> Afdal Al Hafiz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

Received Jan 1<sup>th</sup>, 2020

Revised Jan 10<sup>th</sup>, 2020

Accepted Jan 30<sup>th</sup>, 2020

---

### Keyword:

Zebra Cross

Photodiode

Arduino Uno

Alarm

Speaker

---

## ABSTRAK

*Zebra cross merupakan tempat penyebrangan jalan bagi pejalan kaki yang dibuat oleh pemerintah agar pejalan kaki lebih aman dalam melakukan penyebrangan jalan. Namun faktanya masih banyak pejalan kaki yang mengeluh dikarnakan tidak merasa nyaman saat menyebrang, karna masih banyak pengendara baik motor maupun mobil yang melanggar zebra cross.*

*Untuk meminimalisir permasalahan tersebut dibuatlah alat yang dapat mendeteksi kendaraan pada saat melanggar zebra cross, rangkaian elektronika yang digunakan seperti rangkaian Arduino, rangkaian modul photodiode(pemancar sinar), rangkaian output suara/buzzer, dan rangkaian speaker.*

*Dengan membangun system ini setidaknya dapat memperkecil adanya pelanggaran di zebra cross dan dapat memberi kenyamanan bagi pengguna jalan.*

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author: \*First Author

Nama : Irfan Juanda

Program Studi : Sistem Komputer

Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma

Email : [irfanjuanda380@gmail.com](mailto:irfanjuanda380@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Pada umumnya manusia sering melakukan penyebrangan di jalan lintas untuk melakukan suatu kegiatan tertentu, tempat penyebrangan manusia di jalan lintas tidak lain adalah zebra cross. Oleh karena itu, dibutuhkan fasilitas untuk menunjang aktivitas pejalan kaki. Tidak sedikit manusia yang melakukan perpindahan dari satu sisi jalan ke sisi jalan lainnya, tetapi tidak menggunakan fasilitas penyeberangan yang layak pada suatu ruas jalan memiliki tingkat resiko besar untuk terjadinya konflik dengan lalu lintas kendaraan sehingga menimbulkan masalah seperti kemacetan lalu lintas dan kecelakaan. Penyediaan fasilitas bagi pejalan kaki untuk menyeberang diantaranya adalah zebra cross, lampu pengatur lalu lintas dan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO).

Semakin banyaknya kendaraan bermotor baik itu roda dua maupun roda empat, maka masalah dalam berlalu-lintas tidak hanya terjadi di jalan-jalan utama di pusat-pusat perkotaan, namun kemacetan juga sering terjadi di jalan-jalan alternatif atau jalan-jalan yang kapasitasnya lebih kecil yang hanya padat pada jam-jam tertentu saja.[1]

Berdasarkan peraturan hukum yang mengatur mengenai tempat penyebrangan pejalan kaki/zebra cross adalah tertera di dalam Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang LLAJ. Peraturan tentang pejalan kaki tertera didalam undang undang menyebutkan bahwa "Pejalan kaki berhak mendapatkan prioritas pada saat menyebrang jalan di tempat penyebrangan". Tentu dengan adanya tempat penyebrangan zebra cross, para pengendara kendaraan seperti mobil, sepeda motor dapat lebih memperhatikan dalam berlalu lintas, serta lebih mengutamakan keselamatan bagi pejalan kaki yang akan melewati zebra cross. Ketertiban suatu keadaan berlalu-lintas yang berlangsung secara teratur sesuai dengan kewajiban setiap pengguna jalan. [2]

Fasilitas penyeberangan yang akan diteliti adalah zebra cross. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat kepatuhan penyeberang jalan terhadap fasilitas yang diberikan, sehingga dalam perencanaan penyediaan fasilitas penyeberangan dapat diminimalkan konflik antara kendaraan dan penyeberang jalan serta memenuhi tingkat keamanan dan kenyamanan pejalan kaki.[3]

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Teknik Counter

*Counter* (Pencacah) merupakan rangkaian logika pengurut. Mencacah dapat diartikan menghitung, hampir semua sistem logika menerapkan pencacah. Fungsi dasar pencacah adalah untuk mengingat berapa banyak pulsa detak yang telah dimasukkan kepada masukan sehingga pengertian paling dasar pencacah adalah sistem memori.[4]

### 2.2 Arduino Uno

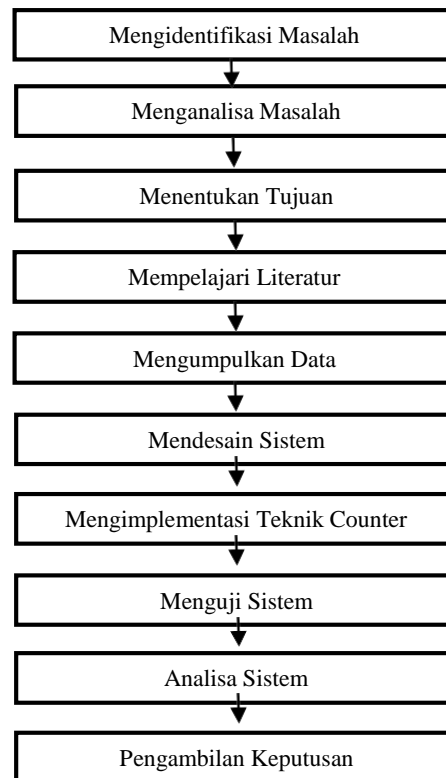
Arduino Uno merupakan salah satu produk yang berlabelkan Arduino dan merupakan suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak sebagai komputer).

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata "platform" di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler.[5]

### 3. METODE PENELITIAN

#### 2.1 Kerangka Kerja

Untuk lebih memperjelas metode penelitian maka dijabarkan sebuah kerangka kerja dari penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja ini adalah gambaran dari langkah-langkah sistem mempengaruhi hasil dari sistem yang akan diteliti. Adapun kerangka kerja yang harus diikuti untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1 Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 1 diatas maka dapat diuraikan langkah – langkah penelitian sebagai berikut :

#### 1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengiriman data dari sistem kendali yang mengakibatkan penerima tidak mendapat informasi dari pengirim. Untuk menuntaskan hal ini, peneliti sangat perlu mengidentifikasi masalah terlebih dahulu, sehingga peneliti dapat menemukan masalah yang mengakibatkan data tidak diterima oleh penerima serta untuk memperbaiki masalah yang ada.

#### 2. Menganalisa Masalah

Untuk menganalisa masalah bagaimana cara melacak sebuah kelemahan yang ada pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi problem yang ada pada sistem yang akan dirancang harus melakukan analisa yang tepat untuk mendapatkan problem yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang peneliti seperti masalah apa yang telah terjadi.

### 3. Menentukan Tujuan

Menentukan target yang mau diraih dalam mengatasi sebuah masalah yang terdapat pada sistem yang dirancang. Maka saat proses pengiriman data dilaksanakan sesuai dengan keadaan yang ada pada garis zebra cross tersebut, dengan demikian peneliti tidak lagi menemukan masalah pada sistem yang akan dirancang.

### 4. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang dibutuhkan peneliti berguna untuk penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal – jurnal, buku dan lain sebagainya. Dimana literatur tersebut terfokus pada materi pendukung seperti materi tentang *Counter* dan *arduino uno*.

### 5. Mengumpulkan Data

Untuk mengumpulkan beberapa data, peneliti harus mendapatkan informasi yang diperlukan dalam rancangan untuk memperoleh target penelitian. Pengumpulan data termasuk informasi yang diterima dari hasil observasi.

### 6. Mendesain Sistem

Proses pembuatan desain sistem di dukung dengan beberapa aplikasi seperti *proteus* dan *google sketchup*. Selain itu *proteus* juga termasuk aplikasi yang digunakan untuk mendesain serta menguji program dengan rangkain yang sesuai untuk *hardware* dari sistem yang dirancang.

### 7. Implementasi Teknik *Counter*

Metode yang digunakan adalah teknik *Counter* dimana teknik *counter* digunakan pada sistem tersebut serta untuk menghubungkan antara sistem kendali dengan rancangan supaya mendapatkan hasil yang sesuai.

### 8. Pengujian Sistem

Pengujian sistem hardware menggunakan *Arduino Uno* dan terfokus pada sensor *photodiode* sebagai pendeteksi pelanggaran di area zebra cross. Dengan begitu alarm akan berbunyi dan *speaker* akan menyampaikan pesan.

### 9. Analisa Hasil

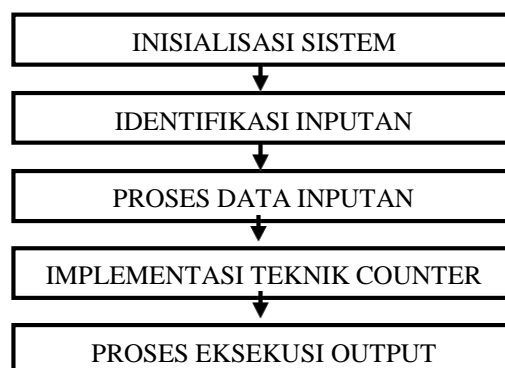
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisa kembali agar hasil yang ingin ditunjuk lebih akurat dan sesuai dengan yang diharapkan sesuai hasil peneliti.

### 10. Pengambilan Keputusan

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa sehingga dapat diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, apakah sistem tersebut bisa dijalankan sebagaimana fungsi yang diharapkan peneliti, sehingga dapat diimplementasikan.

## 4. ANALISA DAN HASIL

### 4.1. Algoritma Sistem



Gambar 2 Tahapan Tahapan Sistem

Berdasarkan gambar 2 di atas, maka diperoleh beberapa langkah utama dalam menjalankan sistem yakni :

1. **Inisialisasi Sistem**  
Yaitu proses awal sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, pada bagian ini ada juga yang termasuk dalam inisiaalisasi yaitu menghubungkan *power supplay* untuk melakukan koneksi awal antara komponen-komponen utama.
2. **Identifikasi *Input***  
Pada identifikasi input yakni tahap yang sudah dalam keadaan aktif, dimana inputan dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan sebagai penentu setpoint. Dimana inputan-inputan yang berasal dari sensor *photodiode*.
3. **Proses *Input Data***  
Pada tahap proses inputan data yang dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan. Pada konfigurasi yang biasa terjadi setelah sistem telah diaktifkan dan data inputan dari *photodiode* akan otomatis dikirim ke sitem pengendali berdasarkan teknik yang digunakan.
4. **Implementasi Teknik *Counter***  
Program yang telah dimasukkan kedalam sistem pengendali dengan ketentuan algoritma dari teknik counter yang digunakan maka sistem ketentuan tersebut akan membandingkan data inputan menggunakan tahapan pengolahan data algoritma dari teknik counter.
5. **Proses Eksekusi *Output***  
Proses eksekusi yang dilakukan oleh arduino uno yang telah dihubungkan dengan sensor *photodiode* dengan menghitung setpoint, maka eksekusi terakhir dilakukan dengan mengaktifkan alarm dan *speaker* untuk penanda bahwa ada yang melanggar zebra cross.

Pada proses pengiriman data yang dilakukan pada teknik counter yakni berupa pencacah waktu berkala untuk menentukan waktu setpoint yang telah di ditetapkan. algoritma yang diterapkan pada penggunaan teknik counter ini yaitu untuk pencacah pada setiap sub sistem agar dapat menganalisa suatu penelitian yang dilakukan. Pada tahap ini teknik counter yang digunakan adalah jenis counter down, dimana pencacah yang digunakan untuk menghitung mundur waktu setpoint berdasarkan waktu yang telah di ditetapkan. Sebagai implementasi dari teknik counter ini akan digunakan untuk mencacah waktu dalam satuan detik. Dalam tahap ini persamaan yang digunakan untuk counter down yaitu :

$$N = n^{-1}$$

Dimana :

N : Hasil waktu yang terdeteksi

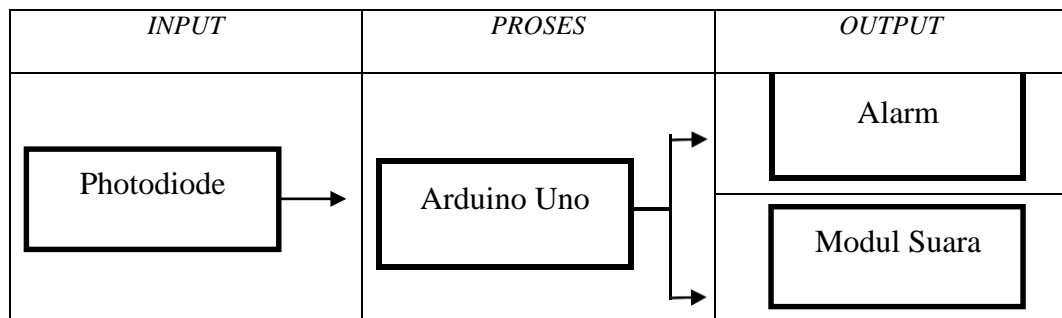
n : waktu terakhir yang terdeteksi

Adapun untuk penjelasan gambaran yang lebih jelas, dapat dilihat pada tabel *counter* berikut :

Tabel 1. Penjelasan Teknik Counter

No	n(detik)	Counter Down (-1)	N (detik)
1	5	5-1	4
2	4	4-1	3
3	3	3-1	2
4	2	2-1	1
5	1	1-1	0

### 3.2. Blok Diagram



Gambar 3 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 4.1 1 menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat. Terdapat beberapa blok yang bertugas dengan fungsinya masing-masing.

1. *Photodiode*

Sensor *Photodiode* adalah komponen yang digunakan sebagai *input* pada rancangan ini. *Photodiode* berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi adanya kendaraan yang melewati batas zebra cross.

Arduino Uno

2. Digunakan untuk memproses pembacaan sistem kendali dari sensor. Arduino uno pada sistem ini juga digunakan untuk menerima data input dari sensor *photodiode* dan akan mengirimkan hasil prosesnya ke alarm dan speaker sebagai *output*.

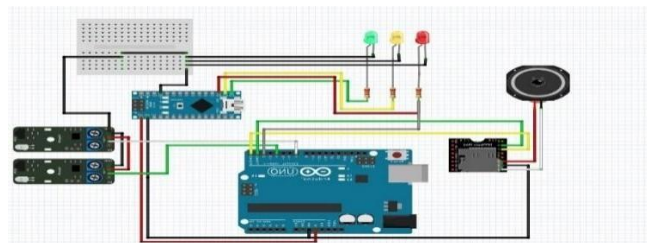
3. Alarm

Alarm pada sistem ini berbunyi sebagai output, dan akan berbunyi ketika ada kendaraan yang menindas batas zebra cross.

4. *Modul Speaker*

*Modul speaker* berfungsi sebagai *output* sama dengan alarm, tetapi speaker akan menyampaikan pesan suara yang intinya adalah memperingati pengendara bahwa tidak boleh melewati batas zebra cross.

### 3.3 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 4 Rangkaian Keseluruhan

## 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 5.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan yang kita inginkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan dari awal sistem diaktifkan hingga akhir, proses pengujian akan berjalan jika seluruh komponen telah terangkai dengan rapi membentuk satu kesatuan yang dapat bekerja sesuai perintah yang telah dimasukkan dalam listing program.

### 5.2 Hasil Pengujian Pada Saat Lampu Merah

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan, berikut adalah gambaran pengujian pada saat lampu merah.

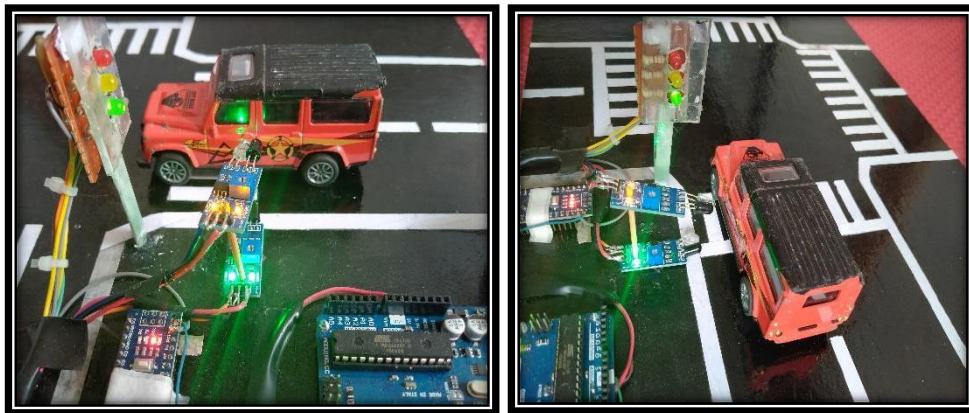


Gambar 5 Pengujian Pada Saat Lampu Merah

Pada gambar 5.5 diatas adalah hasil dari pengujian pada saat lampu merah, yaitu menjelaskan pada saat lampu merah sensor akan membaca objek, ketika ada objek yang melanggar maka akan berbunyi alarm dan penyampaian pesan suara melalui *speaker*.

### 5.3 Hasil Pengujian Pada Saat Lampu Hijau

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan, berikut adalah gambaran pengujian pada saat lampu hijau.



Gambar 6 Pengujian Pada Saat Lampu Hijau

Pada gambar 5.6 diatas adalah hasil dari pengujian pada saat lampu hijau, yaitu pada saat lampu hijau sensor akan tetap membaca tetapi tidak diproses oleh arduino karena pada saat lampu hijau sudah diprogram untuk alat tidak bekerja.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai sistem alarm dan penyampaian pesan suara di zebra cross.

1. Rancang bangun ini menggunakan sensor photodiode untuk mendeteksi kendaraan pada zebra cross sebagai input kemudian data sensor akan dikirimkan ke arduino yang nantinya diproses sehingga menjadi output melalui alarm dan speaker.
2. Penerapan teknik counter pada alat alarm dan penyampaian pesan suara ini, terdapat pada saat alarm berbunyi sebanyak 5 detik sebelum berbunyinya penyampaian pesan suara pada *speaker*.
3. Pada sistem ini menggunakan dua arduino, arduino yang pertama dirancang untuk pengaturan pada lampu lalu lintas, dan arduino yang kedua dirancang untuk memproses alat alarm dan penyampaian pesan suara.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan jurnal ini. Saya sadari jurnal ini tidak akan selesai tanpa doa dan dukungan dari berbagai pihak, maka dengan kerendahan hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Ishak, dan Bapak Afdal Al Hafiz Sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini, serta Bapak/Ibu Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah memberikan arahan, Dan semua teman teman atau pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

## REFERENSI

- [1] N. Widyarningsih and O. Daniel, “Analisis Karakteristik Dan Perilaku Penyeberangan Orang Pada Fasilitas Penyeberangan Zebra Cross Dan Pelican Cross (Studi Kasus Ruas Jalan M. H. Thamrin),” *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.26623/jprt.v15i1.1486.
- [2] S. R. Sulistiyanti, “Deteksi Pelanggaran Zebra Cross Pada Traffic Light Menggunakan Metode Deteksi Pelanggaran Zebra Cross Pada Traffic Light Menggunakan Metode Adaptif Background Subtraction,” no. October 2020, 2018, doi: 10.23960/elc.v12n3.2083.
- [3] D. Antono, “Lampu Pengatur Rambu Lalu Lintas Portable dengan Menggunakan Kendali Logika Terprogram,” pp. 147–159.
- [4] S. Kurniawan and H. P. Pratama, “ANALISIS KARAKTERISTIK PENYEBERANGAN PEJALAN KAKI,” vol. 9, no. 1, 2019.
- [5] A. Saefullah, D. Immaniar, and R. A. Juliansah, “SISTEM KONTROL ROBOT PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN,” 2015.
- [6] M. Lamatenggo and Z. Acc, “Perancangan Balancing Robot Beroda Dua Dengan Metode Pengendali PID Berbasis Arduino Nano,” vol. 2, pp. 39–43, 2020.



**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>A. Biodata</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nama lengkap : Irfan Juanda</li> <li>2. Tempat,Tgl Lahir : Sidorejo, 25 oktober 1999</li> <li>3. Jenis Kelamin : Laki-laki</li> <li>4. Status : Mahasiswa</li> <li>5. NIRM : 2017030146</li> <li>6. Keilmuan :</li> <li>7. Alamat E-Mail : <a href="mailto:irfanjuanda380@gmail.com">irfanjuanda380@gmail.com</a></li> </ol> <p><b>B. Riwayat Pendidikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SDN 095221 Sidorejo</li> <li>2. Mts.Hj.Siti Aminah Maligas (A)</li> <li>3. SMK Al-Washliyah 2 Perdagangan</li> <li>4. Sedang Kuliah Di STMIK Triguna Dharma Medan</li> </ol>
	<p><b>A. Biodata</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nama lengkap : Ishak, S.Kom., M.Kom</li> <li>2. Tempat,Tgl Lahir : Medan, 20 Februari 1969</li> <li>3. Jenis Kelamin : Laki-laki</li> <li>4. Status : Dosen STMIK Triguna Dharma</li> <li>5. NIDN : 0120026903</li> <li>6. Keilmuan : Kecerdasan Buatan,Pemograman,Logika Algoritma</li> <li>7. Alamat E-Mail : <a href="mailto:Ishakmkom@gmail.com">Ishakmkom@gmail.com</a></li> </ol> <p><b>B. Riwayat Pendidikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S1 STMIK Triguna Dharma</li> <li>2. S2 Universitas Putra Indonesia Padang(SUMBAR)</li> </ol>
	<p><b>A. Biodata</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nama lengkap : Afdal Al Hafiz,S.Kom., M.Kom</li> <li>2. Tempat,Tgl Lahir : , 14 mei 1993</li> <li>3. Jenis Kelamin : Laki-laki</li> <li>4. Status : Dosen STMIK Triguna Dharma</li> <li>5. NIDN : 0114059301</li> <li>6. Keilmuan : Sistem Kendali</li> <li>7. Alamat E-Mail : <a href="mailto:afdal.alhafiz@gmail.com">afdal.alhafiz@gmail.com</a></li> </ol> <p><b>B. Riwayat Pendidikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S1 STMIK Triguna Dharma</li> <li>2. S2 Universitas Putra Indonesia Padang(SUMBAR)</li> </ol>