

---

## Sistem Penggorengan Ikan menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation) Berbasis Mikrokontroler

Yohandi\*, Zulfian azmi\*\*, M.Syaifuddin \*\*

\* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

### ABSTRACT

---

#### Article history:

---

#### Keyword:

Sistem Penggorengan

Metode PWM

Motor Servo

---

*Ikan adalah jenis hewan air yang dapat di konsumsi dengan berbagai olahan, salah satu olahan ikan yang banyak di minati masyarakat ialah dengan cara di goreng. Adapun permasalahan yang terjadi dalam proses menggoreng yang biasanya pada saat memasukan ikan kedalam minyak goreng yang panas akan menimbulkan percikan minyak panas yang akan menimbulkan luka bakar pada kulit. Percikan minyak goreng akan terkena juru masak, jika jarak juru masak dengan penggorengan terlalu dekat.*

*Dengan adanya permasalahan tersebut maka diberikanlah suatu sistem penggorengan ikan menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation) yang dapat meletakkan ikan kedalam minyak panas dan mengangkat ikan secara otomatis.*

*Dengan adanya sistem penggorengan diharapkan lebih mudah dan praktis yang sudah bersifat otomatisasi dan membuat proses menggoreng akan lebih aman dan terhindar dari percikan minyak panas.*

*Kata kunci :Mikrokontroler, Penggorengan Ikan, PWM (Pulse Width Modulation).*

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

**Corresponding Author:** Yohandi

Nama : Yohandi Febriyansyah

Program Studi

STMIK Triguna Dharma

Email: yohandi.febriyansyah@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Luasnya perairan dinegara Indonesia memberikan hasil laut yang sangat beragam bagi rakyat Indonesia. Salah satunya adalah ikan yang bisa dikonsumsi dengan cara dimasak. Ikan adalah sumber protein hewani kelas dua setelah daging, susu dan telur [1]. Sebagai lauk pauk, ikan sangat digemari oleh manusia. Tidak hanya karena rasanya, ikan juga mengandung gizi yang baik bagi manusia. Dengan berbagai jenis ikan dan pengolahannya akan memberikan rasa yang berbeda. Salah satu pengolahan ikan yang digemari banyak orang yaitu digoreng.

Proses menggoreng biasanya akan dilakukan ketika minyak goreng sudah panas. Proses menggoreng adalah suatu proses memasak makanan dengan cara memanaskan bahan makanan di dalam ketel yang berisi minyak goreng [2]. Dalam menggoreng ikan biasanya akan terjadi percikan pada minyak goreng panas. Ikan yang belum digoreng biasanya mengandung air. Untuk menghindari percikan minyak goreng, teknologi menjadi salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan.

Teknologi merupakan suatu cara untuk mendapatkan produk yang dilakukan oleh manusia dengan memanfaatkan peralatan, proses dan sumber daya [3]. Teknologi juga bertujuan memfasilitasi manusia sehingga meningkatkan kemampuan kinerja manusia. Dengan adanya teknologi diharapkan dapat menghindari terkenanya percikan minyak goreng panas. Memasukkan ikan ke minyak goreng dengan bantuan alat dapat menghindari terkenanya percikan minyak goreng. Salah satu sistem kendali yang dapat dimanfaatkan antara lain adalah mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, di dalamnya terdapat sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output [4]. Mikrokontroler merupakan chip IC yang sering digunakan dalam perancangan sistem kendali otomatis seperti robot dan lainnya. Mikrokontroler dapat dikatakan sebagai otak dari sebuah sistem, karena mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol sebuah sistem yang dapat menyimpan program.

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, maka diangkatlah skripsi yang berjudul **Rancang Bangun Penggorengan Ikan Menggunakan Metode PWM (Pulse width Modulation) Berbasis Mikrokontroler.**

## 2. METODE PENELITIAN

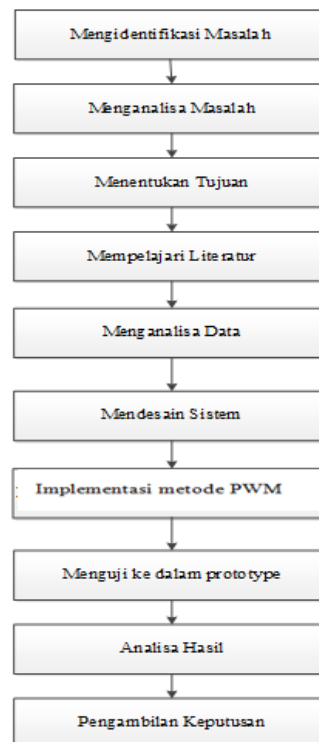
Di dalam penyelesaian permasalahan yang diteliti, diperlukan adanya suatu metode penelitian yang dimana untuk membantu dalam melakukan penelitian agar menjadi lebih baik serta efisien dalam proses penyelesaian permasalahan. Penelitian yang menggunakan konsep metode *PWM (Pulse Width Modulation)* ini dilakukan dengan beberapa instrumen penelitian, yang memiliki tujuan untuk mendukung dalam proses penyelesaian permasalahannya, terutama permasalahan pada sistem penggorengan ikan tersebut.

---

Instrumen penelitian adalah suatu alat bantu di dalam sebuah penelitian yang dimana dipakai untuk memeriksa, mengumpulkan, menganalisa atau menyelidiki suatu masalah pada proses penelitian berlangsung. Instrumen penelitian tentu memiliki tujuan yang berkaitan dengan memecahkan suatu permasalahan atau persoalan yang diterjadi di dalam penelitian tersebut. Pada penelitian sistem penggorengan yang menerapkan konsep metode *PWM (Pulse Width Modulation)* ini menggunakan instrumen penelitian sebagai berikut :

1. *Observasi*  
Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung dilapangan tentang bagaimana resiko terkenanya minyak goreng. Kegiatan ini mengumpulkan beberapa hasil analisa yang akan dikemukakan pada tahapan algoritma sistem
2. *Study Literature*  
Metode ini dilakukan dengan cara melakukan penelusuran melalui media seperti jurnal-jurnal tentang *PWM* sebagai metode yang akan di gunakan pada alat yang akan dibangun, guna mengumpulkan data komponen yang dapat digunakan sebagai acuan dan referensi untuk membuat dan menyusun penelitian ini.
3. *Eksperimen* atau percobaan langsung  
Metode ini merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan ujicoba guna memperbaiki permasalahan yang terjadi, sehingga sistem yang akan dibangun dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat maka tahap berikutnya adalah pengujian. Jika hasil tidak sesuai maka akan dilakukan perbaikan hingga sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Kerangka kerja di dalam metodologi penelitian adalah suatu konsep yang di susun dengan sistematis sebelum dilakukannya penelitian. Adapun untuk daftar kerangka kerja yang harus dilakukan di dalam suatu penelitian ini dapat dilihat melalui skema gambar sebagai berikut ini :



Berdasarkan dari gambar diatas dapat diuraikan beberapa langkah kerja yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah  
Masalah yang diidentifikasi dan dipecahkan dalam penelitian ini adalah kesulitan dalam mengimplementasikan metode sistem kedalam *hardware* yakni mikrokontroler, merancang sebuah *prototype* rancang bangun sistem serta pengambilan keputusan hasil proses.
2. Menganalisa Masalah  
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dalam hal menentukan sudut pada servo sebagai alat yang memasukan dan mengangkat ikan dari minyak panas.
3. Menentukan Tujuan  
Menentukan tujuan yang akan dicapai dimaksudkan agar hasil percobaan tidak berbeda dengan yang diinginkan, adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah robot dapat meletakkan ikan kedalam minyak panas dan dapat mengangkatnya secara otomatis.
4. Mempelajari Literatur  
Mempelajari literature-literatur yang akan digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian ini adapun literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul pembelajaran dan buku tentang Mikrokontroler, pengantar elektronika, aktuator dan robotika.
5. Menganalisa Data  
Setelah data didapatkan kemudian dilakukan mempelajari konsep dasar robotika kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan.
6. Mendesain Sistem  
Desain sistem yang dimaksud berupa perencanaan dan perancangan *prototype* rancang bangun penggorengan ikan. Penentuan komponen yang akan digunakan dan pemanfaatan platform blynk untuk mengendalikan sistem.
7. Mengimplementasikan metode PWM  
Metode atau algoritma yang digunakan pada sistem ini ialah metode PWM (*Pulse Width Modulation*), dimana berfungsi untuk mengendalikan pulsa yang di berikan kepada servo.
8. Menguji ke dalam protoype  
Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya dilakukan tahap pengujian sistem rancang bangun. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem baik.
9. Analisa Hasil  
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisa kembali agar hasil yang ingin dituju lebih akurat dan sesuai dengan diharapkan.
10. Pengambilan Keputusan  
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan kedalam dunia nyata

Penggorengan akan di lakukan dengan cara menggerakkan motor servo. Untuk menggerakkan motor servo tersebut terdapat inputan push button dengan kondisi yang berbeda-beda yaitu dengan kondisi ikan dengan ukuran kecil, sedang, dan besar. Berdasarkan ketiga pilihan tersebut akan mengasilkan torsi yang di keluarkan servo bervariasi. Cara menentukan torsi yang dibutuhkan dan berapa volt tegangan yang akan di keluarkan dapat di hitung dengan cara berikut :

Tabel 3.3 Inputan Proses Penggorengan

Inputan	Beban	Panjang link	Masa link	Torsi
Ikan kecil	0,1-0,3 kg	5 cm	0,2 kg	?
Ikan sedang	0,4-0,6 kg	5 cm	0,2 kg	?
Ikan besar	0,7 -1 kg	5 cm	0,2 kg	?

Rumusnya :

$$T = ((L \times A) + (L \times M : 2)) : 2$$

$$\text{Duty Cycle} = t_{\text{on}} / (t_{\text{on}} + t_{\text{of}})$$

$$V_{\text{out}} = \text{Duty Cycle} \times V_{\text{in}}$$

T : Torsi

L : Panjang Link

A : Beban

M : Masa Link

t<sub>on</sub> : waktu on

t<sub>of</sub> : waktu of

$$t_{\text{on}} + t_{\text{of}} = 1 \text{ periode}$$

$$1 \text{ periode} = 12 \text{ mili detik}$$

V<sub>out</sub> : tegangan keluar

V<sub>in</sub> : tegangan masuk

Ikan Kecil :

$$T = ((5 \times 0,3) + (5 \times 0,2 : 2)) : 2$$

$$T = (1,5 + 0,5) : 2$$

$$T = 1 \text{ (kg.cm)}$$

$$\text{Duty Cycle} = t_{\text{on}} / (t_{\text{on}} + t_{\text{of}})$$

$$\text{Duty Cycle} = 4 / (4 + 8)$$

$$\text{Duty Cycle} = 33,33\%$$

$$V_{\text{out}} = \text{Duty Cycle} \times 12 \text{ v}$$

$$V_{\text{out}} = 33,33\% \times 12$$

$$V_{\text{out}} = 4 \text{ v}$$

Berdasarkan panjang link, berat link dan beban keranjang maka torsi yang akan di butuhkan motor servo yaitu 1 kg.cm. Untuk mendapatkan torsi sebesar 1 kg.cm mikrokontroler akan mengeluarkan tegangan sebesar 4 volt dengan masukan tegangan 12 volt. Nilai *out put* yang di hasilkan berdasarkan perkalian *Duty Cycle* dengan tegangan *input*, yang mana *Duty Cycle* di dapat dari pembagian waktu tegangan bernilai 1 dengan waktu 1 periode.

Ikan Sedang :

$$T = ((5 \times 0,6) + (5 \times 0,2 : 2)) : 2$$

$$T = (3 + 0.5) : 2$$

$$T = 1,75 \text{ (kg.cm)}$$

$$\text{Duty Cycle} = t_{\text{on}} / (t_{\text{on}} + t_{\text{out}})$$

$$\text{Duty Cycle} = 7/(7+5)$$

$$\text{Duty Cycle} = 58.32\%$$

$$V_{\text{out}} = \text{Duty Cycle} \times 12 \text{ v}$$

$$V_{\text{out}} = 58,32\% \times 12$$

$$V_{\text{out}} = 7 \text{ v}$$

Berdasarkan panjang link, berat link dan beban keranjang maka torsi yang akan di butuhkan motor servo yaitu 1,75 kg.cm. Untuk mendapatkan torsi sebesar 1,75 kg.cm mikrokontroler akan mengeluarkan tegangan sebesar 7 volt dengan masukan tegangan 12 volt. Nilai *out put* yang di hasilkan berdasarkan perkalian *Duty Cycle* dengan tegangan *input*, yang mana *Duty Cycle* di dapat dari pembagian waktu tegangan bernilai 1 dengan waktu 1 periode.

Ikan Besar:

$$T = ((5 \times 1) + (5 \times 0,2 : 2)) : 2$$

$$T = (5 + 0.5) : 2$$

$$T = 2,75 \text{ (kg.cm)}$$

$$\text{Duty Cycle} = t_{\text{on}} / (t_{\text{on}} + t_{\text{out}})$$

$$\text{Duty Cycle} = 11 / (11 + 1)$$

$$\text{Duty Cycle} = 91,65\%$$

$$V_{\text{out}} = \text{Duty Cycle} \times 12 \text{ v}$$

$$V_{out} = 91,65 \times 12$$

$$V_{out} = 11 \text{ v}$$

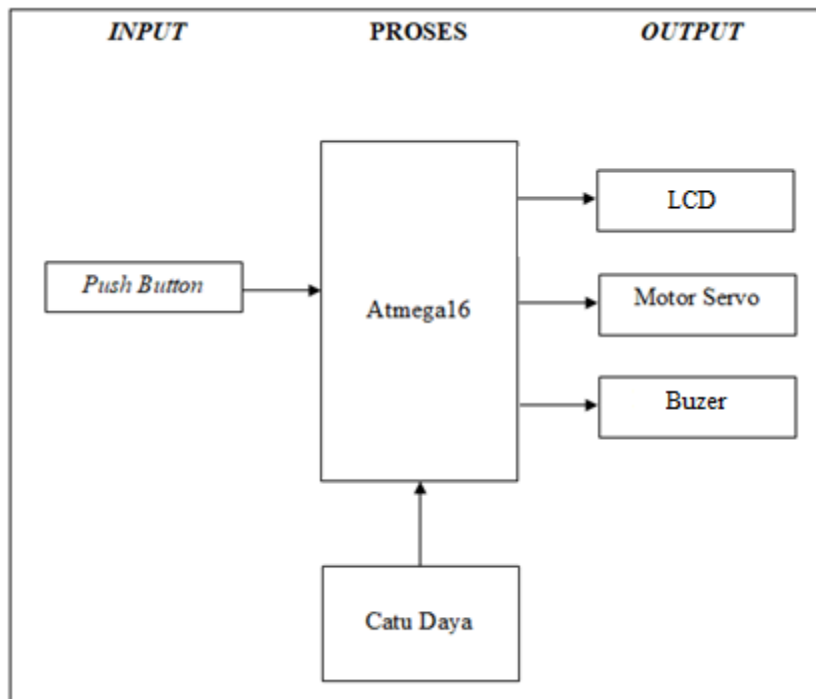
Berdasarkan panjang link, berat link dan beban keranjang maka torsi yang akan di butuhkan motor servo yaitu 2,75 kg.cm. Untuk mendapatkan torsi sebesar 2,75 kg.cm mikrokontroler akan mengeluarkan tegangan sebesar 11 volt dengan masukan tegangan 12 volt. Nilai *out put* yang di hasilkan berdasarkan perkalian *Duty Cycle* dengan tegangan *input*, yang mana *Duty Cycle* di dapat dari pembagian waktu tegangan bernilai 1 dengan waktu 1 periode.

### 3. ANALISA DAN HASIL

#### PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN

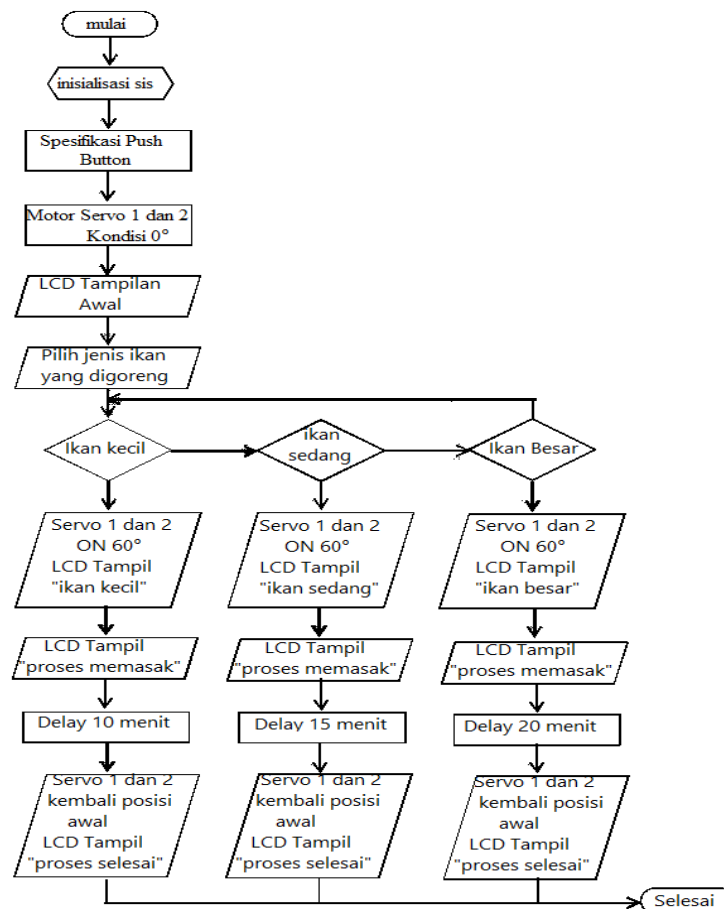
##### 1. Blok Diagram Sistem

Sebelum dilakukan perancangan sistem dibuat sebuah diagram blok yang dimana akan menjelaskan aliran sistem tersebut mulai dari *input*, proses, *output*.



##### 2. Flowchart

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



### 3. Pengujian Sistem

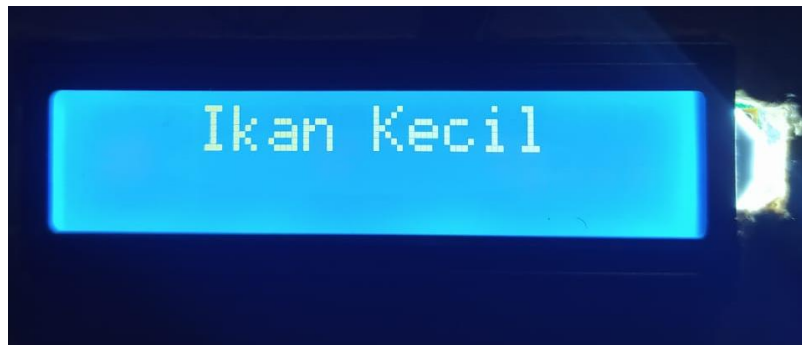
Pada saat mikrokontroler di beri arus maka secara otomatis LCD akan menampilkan tampilan utama dan servo akan memengarah ke sumbu 0°. Jika posisi servo tidak berada pada titik koordinat yang telah di tentukan maka secara otomatis servo bergerak ke arah koordinat yang telah di tentukan. Berikut tampilan utama yang di tampilkan LCD dan posisi servo atau penggorengan yang di tampilkan pada gambar berikut.







Pada pilihan kondisi proses penggorengan ikan yang berbeda yaitu ikan kecil dengan waktu proses pemasakan selama 5 menit, ikan sedang proses pemasakan selama 7 menit, dan ikan besar proses masak selama 10 menit. Maksud dari kondisi tersebut ialah yang dimana terdapat pilihan dengan menekan tombol yang ada pada sistem. Berikut salah satu kondisi pada pilihan penggorengan ikan.



Pada pilihan pertama terdapat kondisi akan memasak untuk ikan kecil, yang mana waktu dan PWM yang telah di atur khusus untuk ukuran ikan kecil dengan batas beban maksimal 0,3 kg. Apabila ingin memilih ukuran ikan sedang tekan tombol sekali lagi. Dan jika ingin menggoreng ikan besar maka dapat menekan sekali lagi. Ketika sudah mendapatkan pilihan maka tekan tombol start dan keranjang penggorengan turun seperti pada gambar berikut.



Pada saat penggorengan sistem akan menghitung dengan waktu yang telah di tentukan. Setelah perhitungan selesai servo secara otomatis servo akan kembali ke posisi awal dan ikan pun sudah matang

#### 1. Kelemahan dan keleb.

Didalam pembuatan serta perancangan sistem atau alat pasti akan menemukan serta memiliki kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan adanya kelebihan serta kelemahan sistem maka akan didapati suatu

pembaharuan yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil data yang sudah didapat dari kelebihan dan kelemahan sistem tersebut. Adapun kelemahan dan kelebihan pada sistem adalah sebagai berikut :

#### 1. Kelebihan Sistem

Beberapa kelemahan yang teridentifikasi dari sistem yang telah dirancang antara lain sebagai berikut:

1. Sistem dapat dengan mudah digunakan.
2. Sistem Dapat proses pemasakan ikan secara otomatis.
3. Sistem membantu chef ketika ingin memasak masakan yang lain.
4. Sistem menghemat biaya pengeluaran pada pekerja.
5. Sistem dapat meminimalisir kesibukan ketika banyak pesanan.

#### 2. Kelemahan Sistem

Beberapa kelemahan yang teridentifikasi dari sistem yang telah dirancang antara lain sebagai berikut:

1. Sistem monitoring tidak bisa dipantau dari jarak jauh.
2. Pada proses memasak ini ikan tidak bisa dibalik secara otomatis.

Sistem hanya memasak ikan dengan proses penggorengan yang menggunakan minyak goreng yang banyak

### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem secara keseluruhan pada Rancang Bangun Sistem Penggorengan Ikan Menggunakan Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*) Berbasis Mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Perancangan sistem penggoreng yang dapat meletakkan ikan ke dalam minyak goreng dan mengangkatnya secara otomatis berbasis mikrokontroler.
2. Penerapan komponen input dan output yang sesuai untuk sistem yang dapat meletakkan ikan ke dalam minyak goreng dan mengangkatnya secara otomatis berbasis mikrokontroler.
3. Pengaturan waktu penggorengan sesuai dengan waktu yang di tentukan oleh pengguna agar tidak gosong.
4. pengujian sistem yang dapat meletakkan ikan ke dalam minyak goreng dan mengangkatnya secara otomatis berbasis mikrokontroler.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan jurnal ini telah banyak dukungan serta arahan yang didapatkan untuk menyelesaikannya, maka untuk itu dengan rasa hormat saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Rudi Gunawan S.E., M.Si., selalu Ketua STMIK Triguna Dharma.
2. Bapak Dr. Zulfian Azmi., S.T, M.Kom, selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, sekaligus dosen pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.


3. Bapak Ishak, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma juga selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
  4. Bapak M. Syaifuddin, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam arahan serta bimbingannya pada penulisan skripsi ini.
  5. Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
  6. Kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
  7. Keluarga besar M. Darul dan Bahtiar yang selalu memberikan semangat serta motivasi untuk cepat menyelesaikan skripsi.
  8. Seluruh sahabat dan teman dekat dan teman – teman kelas 8SKA1 yang telah membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini dan masih jauh dari kata sempurna sehingga sangat diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kedepannya.

## REFERENSI

Putu Febrina Ambara Dewi, I G. A. Ari Widarti, and Desak Putu Sukraniti, "Pengetahuan Ibu Tentang Ikan Dan Pola Konsumsi Ikan Pada Balita di DEsa Kedongan Kabupaten Badung," vol. 7, no. 1, pp. 16-20, 2018.

- [1] Ratu Ayu Dewi Sartika Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat and Fakultas Kesehatan Masyarakat, "PENGARUH SUHU DAN LAMA PROSES MENGGORENG (DEEP FRYING) TERHADAP PEMBENTUKAN ASAM LEMAK TRANS," 2009.
- [2] Arif Lukman Khakim, *Timbangan Digital Berbasis AVR Tipe ATmega32.*, 2015.

## BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Yohandi Febriyansyah, laki-laki kelahiran Medan, 4 februari anak ke 3 dari 7 bersaudara pasangan Bapak Burhanuddin dan ibu Rosmaniar. Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SDN Alur taniAceh Tamiang tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Kejuruan Muda Aceh Tamiang tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMAN 5 Kejuruan Muda Aceh Tamiang tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail : <a href="mailto:yohandi.febriyansyah@gmail.com">yohandi.febriyansyah@gmail.com</a></p>

Second author's photo(3x4cm)	Dr.Zulfian Azmi, S.T., M.Kom, beliau adalah Wakil ketua I STMIK Triguna Dharma sekaligus Dosen STMIK Triguna Dharma
Thirth author's photo(3x4cm)	M. Syaifuddin, S.Kom., M.Kom, beliau adalah dosen tetap STMIK Triguna Dharma

NB : Untuk Second dan Thirth Author's dapat di kosongkan dan cukup isikan nama author