
Rancang Bangun Alat Pengering Padi Menggunakan Teknik PWM (Pulse Width Modulation) Berbasis Mikrokontroler

Ridho Subali*, Zulfian Azmi**, Rico Imata Ginting***

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

*** Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

ABSTRACT

Keyword:

Padi

System kendali

Arduino

PWM

Pengusaha penggilingan padi dan petani di Indonesia saat ini masih ada yang melakukan proses pengeringan dengan memanfaatkan cahaya matahari, penjemuran dengan memanfaatkan cahaya matahari bisa menghabiskan waktu lebih dari 3 sampai 7 hari dan sangat tergantung oleh besarnya sinar matahari tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu alat pengering yang dapat melakukan pengeringan padi dengan cepat dan efisien, dalam hal ini mikrokontroler dapat dijadikan sebagai alternatif yang dapat digunakan sebagai teknologi kendali pada alat pengering padi. Dengan demikian dengan adanya sistem alat pengering ini, diharapkan dapat membantu para petani dalam hal mengeringkan padi tanpa harus mengandalkan panas matahari dikarenakan sistem yang dirancang mampu untuk melakukan pengeringan pada padi pasca panen maupun padi yang mengalami kelembaban dengan baik tanpa harus mengandalkan cuaca.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Ridho Subali

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: ridhosubali1@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil di bidang pertanian. Salah satunya adalah komoditas padi, bahkan Indonesia menempati urutan ke-tiga dengan jumlah produksi sebesar 70,8 juta ton/ tahun. Hal ini karena Indonesia mempunyai luas daratan yang cukup luas, dimana luas daratannya yaitu sepertiga dari luas keseluruhan wilayahnya yang ada[1]. Berdasarkan sumber data dari BPS (Badan Pusat Statistik), produksi komoditas padi di Indonesia mengalami peningkatan yaitu dari 54 juta ton di tahun 2005, menjadi 68,9 juta ton pada tahun 2012. Akan tetapi, Indonesia kehilangan padi hasil panen yang disebabkan oleh proses penjemuran yang dilakukan dibawah sinar matahari langsung, mencapai 2,3 – 2,6 %[2]. Pengusaha penggilingan padi dan petani di Indonesia saat ini masih ada yang melakukan proses pengeringan dengan

memanfaatkan cahaya matahari, penjemuran dengan memanfaatkan cahaya matahari bisa menghabiskan waktu lebih dari 3 sampai 7 hari dan sangat tergantung oleh besarnya sinar matahari tersebut, cara ini masih tergolong sangat konvensional dan tidak efisien dikarenakan Dalam menghadapi perubahan iklim akibat pemanasan global, pengeringan yang dilakukan secara tradisional sering tidak dapat dilakukan, dikarenakan cuaca buruk dan tidak menentu, dengan demikian padi tidak dapat kering dan akan menimbulkan kerusakan pada padi tersebut, seperti busuk, berjamur, tumbuh kecambah, butir kuning, sehingga dalam kondisi demikian usaha dalam meningkatkan produksi padi menjadi kurang berguna[3]. Oleh karena itu diperlukan suatu alat pengering yang dapat melakukan pengeringan padi dengan cepat dan efisien, dalam hal ini mikrokontroler dapat dijadikan sebagai alternatif yang dapat digunakan sebagai teknologi kendali pada alat pengering padi.

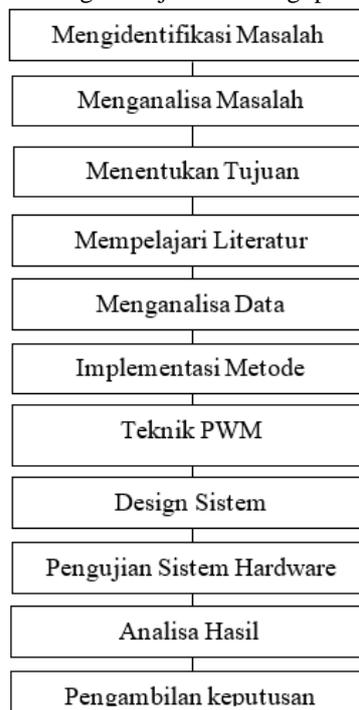
2. METODE PENELITIAN

Menjelaskan kronologi penelitian, termasuk desain penelitian, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, Pseudocode atau lainnya), bagaimana cara uji dan akuisisi data [1] - [3]. Uraian tentang kegiatan penelitian harus didukung rujukan, sehingga penjelasannya bisa diterima secara ilmiah [2], [4]. Tabel dan Gambar disajikan di tengah, seperti yang ditunjukkan di bawah ini dan dikutip dalam manuskrip.

2.1 Kerangka Kerja

Dalam metodologi penelitian terdapat kerangka kerja yang harus ada. Kerangka kerja merupakan langkah-langkah sistematis yang dibuat agar penelitian dapat berjalan dengan baik.

Berikut gambar langkah-langkah kerangka kerja metodologi penelitian yang terlihat di gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan langkah-langkah kerangka kerja sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengeringan padi oleh para petani yang berlangsung lama berkisar antara 4-5 hari membuat proses yang satu ini paling lama diantara proses produksi lainnya. Untuk mengatasi masalah ini, maka perlu diidentifikasi terlebih dahulu apa penyebab lamanya proses pengeringan ini sebagai data untuk memperbaiki masalah yang ada.

2. **Menganalisa Masalah**
Untuk menganalisa sebuah masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi masalah pada sistem yang akan dirancang harus analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang seperti masalah pada yang telah terjadi.
3. **Menentukan tujuan**
Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi sebuah masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat proses pengeringan padi berlangsung dan tidak ada lagi masalah yang telah dirancang dengan sempurna.
4. **Mempelajari Literatur**
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak banyaknya yang mungkin akan digunakan sebagai bahan penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik PWM (*Pulse Width Modulation*), *datasheet mikrokontroler*, *datasheet sensor*, dan buku-buku robotika.
5. **Implementasi Metode**
Metode yang digunakan adalah teknik PWM (*Pulse Width Modulation*) yang dimana salah satu jenis sistem kendali. Sistem kendali *Pulse Width Modulation* dilakukan dengan cara mengubah perbandingan lebar pulsa positif terhadap lebar pulsa negative ataupun sebaliknya dalam frekuensi sinyal yang tetap. Dengan data yang sudah kemudian akan menentukan arus yang akan di masukan ke *heater* berdasarkan pembagian Daya listrik yang diatur dengan menggunakan teknik *pulse width modulation* (PWM).
6. **Design Sistem**
Design sistem pengisian dan penghitungan otomatis dibuat dengan menggunakan *google sketchup* untuk sistem pengisian dan penghitungan otomatis dan yang akan dibangun termasuk pada *hardware*.
7. **Pengujian Sistem Hardware**
Pengujian sistem hardware terfokus pada sensor dan perangkat hardware lainya guna untuk memaksimalkan dalam perancangan sistem pengeringan padi menggunakan mikrokontroler, dimana data yang telah didapatkan oleh sensor kemudian akan menjadi acuan untuk sistem dapat berkeja dengan baik dalam sistem pengeringan padi.
8. **Analisa hasil**
Pada saat proses pengeringan padi/gabah, dan sensor akan bekerja untuk menentukan seberapa tingkat kadar air yang ada pada padi yang selanjutnya sebagai acuan pada proses untuk sistem untuk mengulang proses pengeringan padi, sampai dengan hasil yang sesuai yaitu padi yang kering.
9. **Pengambilan Keputusan**
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan di dunia nyata.

2.2 Penerapan Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*)

Pulse Width Modulation adalah salah satu jenis sistem kendali. Sistem kendali *Pulse Width Modulation* dilakukan dengan cara mengubah perbandingan lebar pulsa positif (On) terhadap lebar pulsa negative (Off) ataupun sebaliknya dalam frekuensi sinyal yang tetap. Total perioda pulsa dalam *Pulse Width Modulation* pada biasanya menggunakan perbandingan pulsa positif terhadap pulsa. Tahapan tersebut untuk memberikan arus terhadap heater, dengan sensor suhu sebagai inputan untuk mencari nilai suhu, kemudian berdasarkan nilai inputan tersebut akan menentukan nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) yang akan di terapkan ke perangkat *heater*.

2.3 Penerapan Nilai Awal

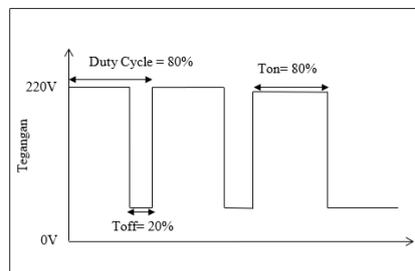
Pada sistem ini menggunakan Heater dengan tegangan *input* 220VAC sebagai pemanas dalam sistem pengeringan padi. Pada sistem ini PWM yang digunakan resolusi *Pulse Width Modulation* (PWM) 8 bit dengan *duty cycle*, *Time Total* (Periode) dan *Status* yang telah ditentukan berdasarkan kondisi suhu untuk lebih jelas dapat dilihat seperti pada table 1 berikut ini.

Tabel 1 Nilai Awal pada system pengeringan padi

No	Nilai Suhu	DutyCycle	Vin(Volt)	Periode (ms)	Status
1	20-57°C	80%	220 VAC	20	Tinggi
2	58-75°C	50%			Normal
3	76-100°C	30%			Rendah

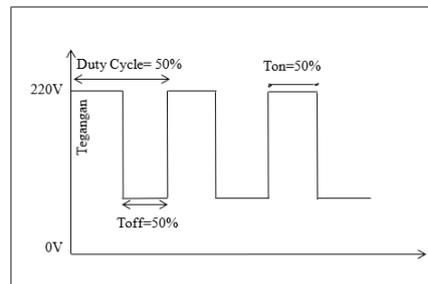
Berdasarkan Tabel di atas dapat digambarkan pembagian Duty Cycle *dalam bentuk Grafik* dengan penentuan data nilai berdasarkan table tersebut :

1. Grafik *Duty Cycle* 80%



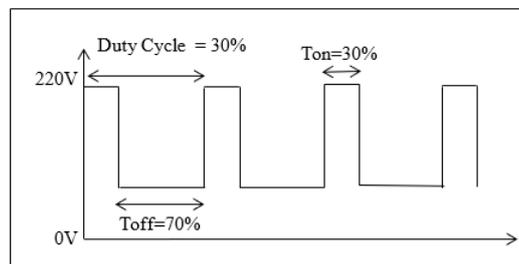
Gambar 2 Grafik Duty Cycle 80%

2. Grafik *Duty Cycle* 50%



Gambar 3 Grafik Duty Cycle 50%

3. Grafik *Duty Cycle* 30%



Gambar 4 Grafik Duty Cycle 30%

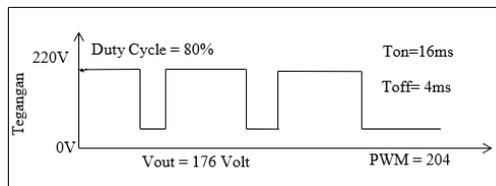
Pada gambar di atas dapat dijelaskan untuk mencari jumlah *Duty Cycle* yang terpakai dan tidak terpakai dari jumlah *Duty Cycle* 100% dengan melakukan pengurangan jumlah maksimal *Duty Cycle* yaitu 100% dikurang dengan jumlah *Duty Cycle* yang terpakai, ntuk hasil dapat dilihat pada gambar di atas.

2.4 Penerapan Nilai *Pulse Width Modulation* (PWM)

Nilai Pulse Width Modulation pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), pada tahapan ini yaitu untuk mencari nilai PWM, Jumlah Ton dan Toff beserta jumlah Vout AC yang akan digunakan untuk perangkat Heater.

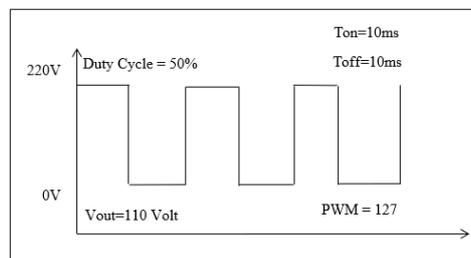
Berikut perhitungan nilai berdasarkan jumlah nilai yang telah ditentukan pada Tabel 1 yang akan diimplementasikan pada sistem :

1. *Duty cycle = 80%*
 $Ton = Duty\ Cycle \times Periode$
 $Ton = 80\% \times 20ms$
 $Ton = 0.8 \times 20$
 $Ton = 16$
 $PWM = Duty\ Cycle \times Max\ PWM$
 $PWM = 80\% \times 255$
 $PWM = 204$
 $Vout = 80\% \times Vin$
 $Vout = 0,8 \times 220Volt$
 $Vout = 176\ Volt$



Gambar 5 Grafik PWM 204

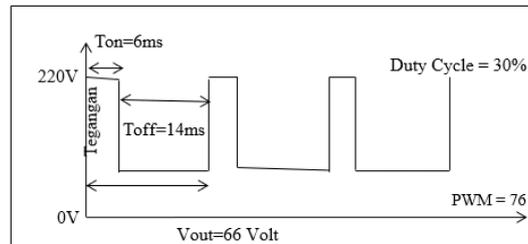
2. *Duty cycle = 50%*
 $Ton = Duty\ Cycle \times Periode$
 $Ton = 50\% \times 20ms$
 $Ton = 0,5 \times 20$
 $Ton = 10$
 $PWM = Duty\ Cycle \times Max\ PWM$
 $PWM = 50\% \times 255$
 $PWM = 0,5 \times 255$
 $PWM = 127$
 $Vout = 50\% \times Vin$
 $Vout = 50\% \times 220Volt$
 $Vout = 0,5 \times 220$
 $Vout = 110\ Volt$



Gambar 6 Grafik PWM 127

3. *Duty cycle = 30%*
 $Ton = Duty\ Cycle \times Periode$
 $Ton = 30\% \times 20ms$
 $Ton = 0,3 \times 20$
 $Ton = 6$
 $PWM = Duty\ Cycle \times Max\ PWM$
 $PWM = 30\% \times 255$
 $PWM = 0,3 \times 255$

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= 76 \\ \text{Vout} &= 30\% \times \text{Vin} \\ \text{Vout} &= 30\% \times 220\text{Volt} \\ \text{Vout} &= 0,3 \times 220 \\ \text{Vout} &= 66 \text{ Volt} \end{aligned}$$



Gambar 7 Grafik PWM 76

Berdasarkan Jumlah perhitungan di atas adapun nilai – nilai yang telah didapatkan dapat di rangkum ke dalam bentuk tabel, seperti berikut:

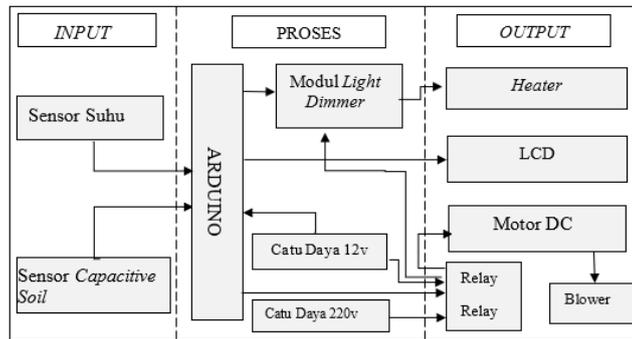
Tabel 2 Nilai Perhitungan PWM

NO	Nilai Suhu	DutyCycle	PWM	Ton (ms)	Toff (ms)	Vout (Volt)
1	20-57°C	80%	204	16	4	176
2	58-75°C	50%	127	10	10	110
3	76-100°C	30%	76	6	14	66

Adapun data pada table 3.2 Nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) yaitu sebagai acuan dalam penerapan sistem pengeringan padi, Nilai ini akan digunakan untuk komponen heater, untuk mengatur suhu yang akan dikeluarkan oleh perangkat *Heater*.

3. Pemodelan Sistem

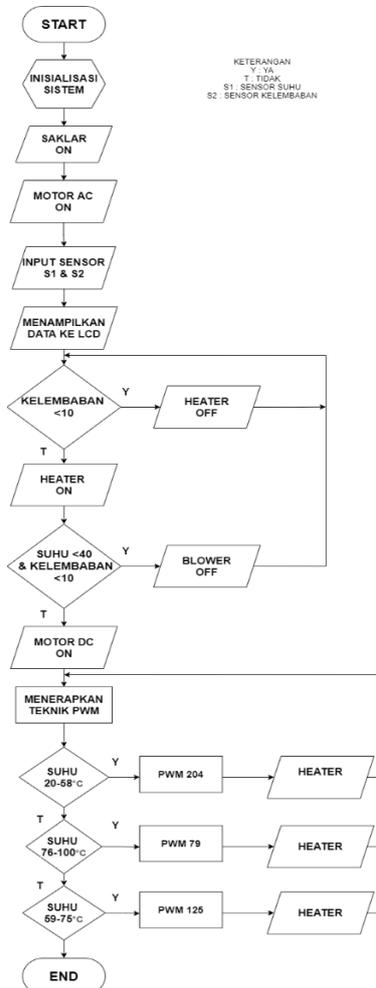
Sebelum melakukan perancangan sebuah sistem dibuatlah diagram yang akan menjelaskan aliran sistem. Setelah mendapatkan sebuah gambaran tentang sistem yang akan dibangun, maka dapat digambarkan sebuah bentuk alat yang terdiri dari sebuah aliran *input*, proses dan *output*.



Gambar 8. Block diagram Sistem

Flowchart

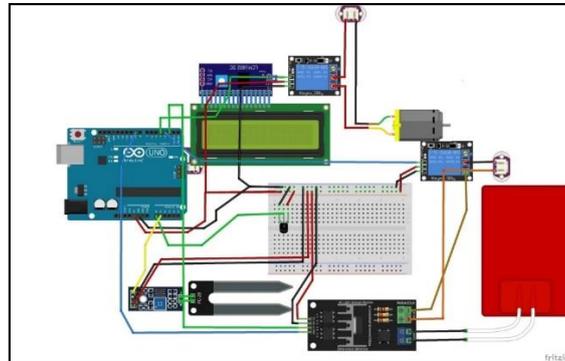
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (start) hingga selesai satu siklus kerja. secara terinci yang dipersiapkan oleh pemogram.



Gambar 9 Flowchart Sistem Pengeringan Padi

Perancangan Rangkaian Sistem

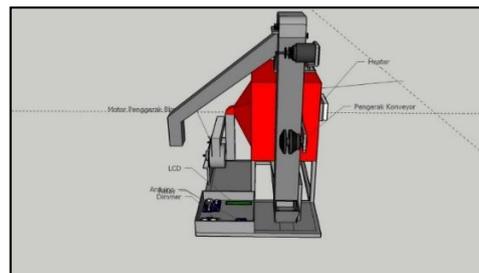
Dalam perancangan sistem ini dibagi menjadi beberapa rangkaian yang akan dibuat menjadi satu keseluruhan sistem. Adapun rangkaian sistem elektronika yang digunakan pada rancang bangun alat pengering padi berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut:



Gambar 10 Keseluruhan Rangkaian

4. Perancangan Prototipe/Model

Pada perancangan sistem *hardware* untuk sistem pengeringan padi ini dikerjakan dengan bantuan *software google sketchup* untuk bentuk 3 dimensinya ini dirancang dengan konsep seminimal mungkin agar mudah diimplementasikan oleh pengguna sistem. Dibawah ini merupakan gambar prototype tampak dari depan adalah sebagai berikut :



Gambar 11 Skema sistem pengeringan padi



Gambar 12 Sistem pengeringan padi (hardware)

4.1 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.2 Kelebihan Sistem

1. Sistem dapat mengeringkan padi walaupun cuaca sedang berawan atau tidak adanya panas matahari.
2. Sistem dapat mengeringkan padi pasca panen maupun padi yang udah lama dan mengalami kelembaban.
3. Dapat membantu meringankan pekerjaan manusia dalam hal mengeringkan padi.

4. Dapat mempercepat mengeringkan padi dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari.

4.3 Kelemahan Sistem

1. Sistem ini tidak dapat memisahkan padi yang berisi atau dan tidak berisi.
2. Sistem yang digunakan menggunakan daya listrik sehingga apabila terjadi pemadaman listrik, maka sistem tidak dapat bekerja.
3. Sensor capacitive soil moisture yang digunakan dalam sistem sebagai pendeteksi kelembaban pada padi tidak begitu akurat, dikarenakan sensor capacitive soil moisture biasa digunakan untuk mendeteksi kelembaban pada tanah.
4. Apabila padi masih tercampur dengan sisa jerami pasca panen, Sistem tidak dapat memisahkannya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler, dimana mikrokontroler sebagai sistem kendali yang akan bertugas untuk memproses data, sebagai inputan pada sistem ini menggunakan sensor LM35, yang digunakan untuk mengukur tingkat suhu serta menggunakan sensor capacitive soil moisture yang digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban padi, dimana tingkat kelembaban padi ini akan dijadikan sebagai acuan untuk sistem dapat melakukan pengeringan padi.
2. Penerapan teknik PWM (Pulse Width Modulation) pada alat, bertujuan untuk mengatur tingkat suhu pemanas pengeringan padi berdasarkan inputan dari sensor capacitive soil moisture sehingga pada saat melakukan pengeringan padi apabila kondisi padi terdeteksi dalam keadaan basah dan lembab serta suhu pada tabung pengering rendah sistem akan melakukan pengeringan dengan suhu tinggi, suhu akan berkurang sesuai data yang diterima oleh sensor LM35 pada tabung, dan apabila sistem telah mendeteksi bahwasanya padi telah kering dan suhu pada tabung pengering rendah, maka sistem tidak akan melakukan pengeringan padi.

5.2 Saran

1. Diharapkan pada peneliti selanjutnya, Sistem mampu untuk memisahkan padi berisi dan tidak berisi.
2. Sistem melakukan proses pengeringan hanya menggandalkan heater listrik sebagai sumber pemanasnya. Diharapkan pada peneliti selanjutnya pengeringan dapat menggunakan tungku pemanas yang berbahan bakar kulit padi itu sendiri.
3. Diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat merancang atau mengganti sensor pendeteksian kelembaban pada sistem menjadi lebih akurat.
4. Diharapkan pada peneliti selanjutnya, dapat merancang sistem mampu untuk memisahkan sisa jerami yang ikut tercampur pada padi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran 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 Zulfian Azmi, dan Bapak Rico Imanta Ginting 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] kompasiana.com, “Revolusi Pertanian dengan Modernisasi Proses Pengeringan Padi,” 2019. .
- [2] F. R. Arikundo and M. Hazwi, “Rancang Bangun Prototype Kolektor Surya Tipe Plat Datar Untuk Penghasil Panas Pada Pengering Produk Pertanian Dan Perkebunan,” *J. e-Dinamis*, vol. 8, no. 4, pp. 194–203, 2014.
- [3] Z. Azmi and J. Tumangger, “Implementasi Pulse Width Modulation Untuk Sistem Pembuat Mie,” vol. 2, no. 1, pp. 20–24, 2018.
- [4] O. SUHENDRI, “RANCANG BANGUN BUCKET ELEVATOR PENGANGKAT GABAH,” 2014. .
- [5] M. D. Wandana, “Rancang Bangun Alat Perontok Gabah Padi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535,” vol. 06, no. 01, pp. 306–321, 2020.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Ridho Subali Nim : 2016030005</p> <p>Pria kelahiran Sidodadi Ramunia, 18 Mei 1999 anak ke 2 dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Subroto. dan Ibu Supriati, Mempunyai pendidikan Madrasah Ibtidaiyah Swasta (MIS) Al-Ikhlash Sidodadi Ramunia tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Madrasah Tsanawiyah (MTS) Al-Ikhlash Sidodadi Ramunia tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMK Jaya Krama tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer.</p> <p>E-Mail : Ridhosubali1@gmail.com</p>
	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nama : Dr. Zulfian Azmi, ST.,S.Kom 2. Jenis Kelamin : Laki – Laki 3. Tempat Dan Tanggal Lahir : Medan, 16 Juni 1973 4. Jabatan Fungsional : Lektor 5. Pendidikan Tertinggi : S3 (Strata 3) 6. Program Studi : Sistem Informasi 7. NIP/NIDN : 0116067304 8. Alamat email : zulfian.azmi@gmail.com 9. Nomor Hp : 0813-7637-6220 <p>A. Bidang Keahlian :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Pakar 2. JARINGAN SYARAF TIRUAN 3. ALJABAR LINER 4. KOMPUTER GRAFIKA 5. ARSITEKTUR DAN ORGANISAI KOMPUTER

	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama : Rico Imanta Ginting,S.Kom.,M.kom2. Jenis Kelamin : Laki – Laki3. Tempat Dan Tanggal Lahir : 2 Februari4. Jabatan Fungsional : Lektor5. Pendidikan Tertinggi : Magister Komputer6. Program Studi : Teknik Komputer7. NIP/NIDN : 01020290028. Alamat email : imantarico@gmail.com9. Nomor Hp : 0852-7791-5778 <p>B. Bidang Keahlian :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sistem Pakar2. JARINGAN SYARAF TIRUAN3. PEMOGRAMAN MOBILE4. KOMPUTER GRAFIKA5. PEMOGRAMAN WEB
---	--