

PERANCANGAN ALAT PENGUBAH ARUS DC KE AC BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI PENGGANTI PAGAR KEBUN

Ardiansa¹⁾, Ayu Annisa Akbar²⁾

^{1, 2)} Teknik Elektro Universitas Teknologi Sulawesi

e-mail: ardiansa117@gmail.com¹⁾, aiuu.nhiza@gmail.com²⁾

Abstrak : Bertani merupakan sumber mata pencaharian utama penduduk Indonesia yang tinggal di daerah pedesaan, salah satunya adalah jagung. Hasil jagung dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain, iklim yang selalu berubah, ketersediaan air, kesuburan tanah, sistem pengelolaan tanaman dan lain sebagainya. Pada saat observasi awal kepada kelompok tani kegagalan sering juga di alami karena adanya gangguan hama babi pada saat malam hari. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat mengendalikan penanggulangan hama babi dengan cara membuat perangkap menggunakan alat setrum. Untuk mengubah arus DC (Direct Current) menjadi AC (Alternating Current) bisa dilakukan dengan rangkaian transistor daya. Transistor daya yang dirancang adalah dengan menggunakan metode flip-flop, kedua transistor akan bekerja secara bergantian, penguah jenis ini termasuk kedalam penguah satu fasa. Tujuan dalam penelitian ini untuk membuat alat pengendali pagar kebun berbasis mikrokontroler. Alat ini mampu memberikan alternatif dalam memudahkan petani melakukan kontrol lahan sehingga terhindar dari hama babi. Hasil uji coba Alat penguah arus DC ke AC di lapangan sangat berfungsi dengan baik sehingga petani tidak lagi mengalami gangguan hama babi di malam hari.

Kata Kunci—Alat Penguah, Arus DC ke AC, Berbasis Mikrokontroler

Abstract : Farming is the main source of livelihood of Indonesians living in rural areas, one of which is corn. Corn yields are influenced by many factors, among others, the ever-changing climate, water availability, soil fertility, crop management systems and so on. At the time of initial observation to the farmer group failure is often also experienced due to the disruption of pig pests at night. So that a system is needed that can control the handling of pig pests by making traps using a stun tool. To convert DC (Direct Current) current into AC (Alternating Current) can be done with a series of power transistors. The power transistor designed is using the flip-flop method, both transistors will work alternately, this type of change includes a phase changer. The goal in this study was to create a microcontroller-based garden fence control device. This tool is able to provide an alternative in making it easier for farmers to control the land so as to avoid pig pests. The results of the trial DC current changer to AC in field is very well functioning so that farmers no longer experience pig pest disturbances at night.

Keywords—Modifier Tools, DC to AC current, Microcontroller-based

I. PENDAHULUAN

SAAT ini, peralatan elektronika sangat berkembang dari masa ke masa, dimana manusia memiliki kebutuhan yang sangat kompleks. Teknologi memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan manusia, dengan adanya teknologi yang semakin canggih maka semua dapat dilakukan dengan cepat. Pada penelitian ini, peneliti melakukan observasi awal kepada kelompok tani sehingga menemukan sebuah permasalahan adanya gangguan babi hutan yang merusak tanaman para petani jagung yang mengakibatkan gagal panen. Dari permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi kepada petani untuk merancang alat penguah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler sebagai pengganti pagar kebun. Untuk mengubah arus DC menjadi AC bisa dilakukan dengan menggunakan rangkaian transistor daya. Transistor daya yang dirancang yaitu menggunakan metode flip-flop, kedua transistor akan bekerja secara bergantian.

Secara teori, sama halnya dengan arus DC, arus AC adalah aliran elektron dari suatu titik dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial lebih rendah. Karakteristik arus AC antara lain:

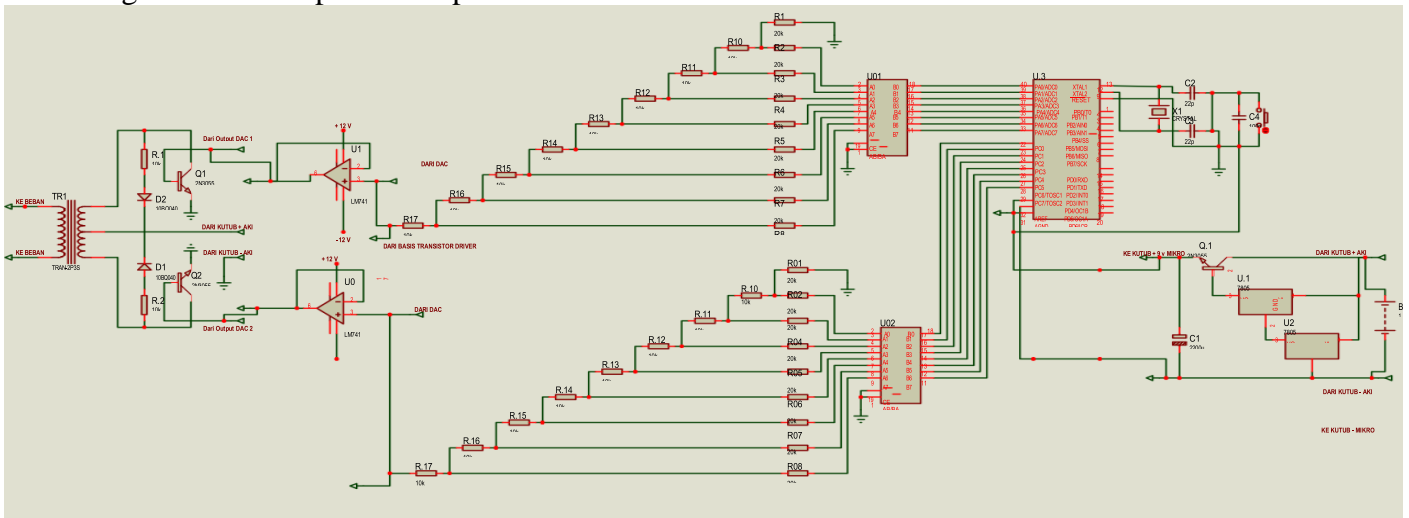
- 1) Nilai arus listriknya selalu berubah-ubah atau tidak konstan terhadap waktu.
- 2) Polaritasnya selalu berubah-ubah pada masing-masing terminalnya
- 3) Bentuk gelombang baik I (arus) vs t (waktu) maupun V (tegangan) vs t (waktu) berbentuk sinusoidal, di mana nilai V maupun I selalu berubah-ubah terhadap perubahan waktu [1].

Dengan adanya pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler sebagai pengganti pagar kebun ini diharapkan dapat membantu masyarakat yang bertani jagung agar terhindar dari hama-hama yang dapat mengurangi hasil panen. Dengan menggunakan alat tersebut juga dapat menghemat biaya untuk membuat pagar kebun dan juga hemat tenaga dibandingkan dengan membuat pagar manual yang dari kayu dan bambu. Disamping itu, alat ini tidak hanya digunakan sekali saja melainkan dapat digunakan berkali-kali.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perancangan

Pada penelitian ini akan dirancang perangkat keras yang bisa mengubah arus DC menjadi arus AC. Perancangan ini tegangan *input* bersumber dari akumulator sebesar 12 VDC akan menjadi 220 VDC. Hal ini dilakukan untuk memberikan tegangan *input* mikrokontroler yaitu sebesar 220 VDC. Selanjutnya output DAC akan dihubungkan dengan masing-masing kaki basis pada rangkaian transistor daya. Setelah semua sistem perancangan diaktifkan maka gelombang keluaran trafo akan berbentuk gelombang *sinusoidal*. Perancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Rangkaian Perancangan

B. Inverter

Inverter merupakan sebuah alat pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi dan tegangan yang masuk ke motor. Pengaturan nilai frekuensi dan tegangan ini dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran dan torsi motor yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan. Secara sederhana prinsip dasar inverter untuk dapat mengubah frekuensi menjadi lebih kecil atau lebih besar yaitu dengan mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC kemudian dijadikan tegangan AC lagi dengan frekuensi yang berbeda atau dapat diatur [2].

Untuk settingan pada inverter yang paling penting dilakukan pengaturan pada spesifikasi motor yang akan digunakan seperti tegangan (*voltage*), arus (*current*), daya (*power*), faktor daya (*power faktor*) serta *setting set point* minimum dan maksimum kecepatan motor itu sendiri. Untuk menentukan kapasitas inverter maka kita lebih dahulu mengetahui kapasitas dan jumlah motor ac yang digunakan, dimana kapasitasnya paling tidak harus sama dengan kapasitas motor tersebut [3].

Pertama-tama inverter dikoneksi ke akumulator 12V DC dengan memasang kabel positif inverter ke kabel positif akumulator dan kabel negatif inverter ke kabel negatif akumulator. Koneksikan beban variasi pada inverter dan ukurlah tegangan input inverter dan tegangan output inverter serta ukur arus masuk dan keluaran inverter dan catatlah hasil pengukurannya, pengujian inverter tersebut dilakukan uji coba berulang ulang, sehingga akan didapat hasil pengukuran inverter yang tepat dan akurat [4].

Arus DC mengalir dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi menuju ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Arus searah biasanya banyak digunakan pada rangkaian elektronika dengan tegangan rendah. Sedangkan Arus Bolak balik AC (*Alternating Current*) Arus bolak-balik (*Alternating Current*) adalah arus listrik dimana besarnya dan arahnya arus berubah-ubah secara bolak-balik. Output *tersebut* akan mengeluarkan arus yang terhubung dengan kawat berfungsi sebagai pagar sehingga babi hutan tidak lagi merusak tanaman para petani.

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengolahan data atau kendali. Mikrokontroler ini diprogram dari instruksi-instruksi yang telah dirancang. Maka, dapat dikatakan sebagai otak dari seluruh rangkaian [5].

Rangkaian elektronik merupakan pendukung utama yang bekerja secara berkesinambungan, baik sebagai pengubah, penguat dan pengikut, maupun pembuat sinyal tertentu, sehingga membentuk kesesuaian kerja dari mikrokontroler [6].

1) LED Mikrokontroler

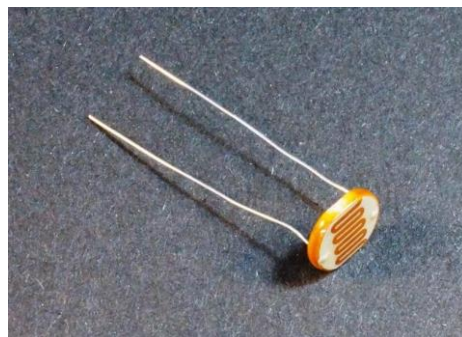
Jika cahaya matahari mencapai *cell* maka electron akan terlepas dari atom *silicon* dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi mengatur arus yang dibebaskan atau diambil dari baterai agar baterai tidak *full discharge* dan *over loading* [7]. Lihat Gambar 2.



Gambar 2. LED mikrokontroler

2) Sensor Cahaya

Sensor cahaya berfungsi untuk mengubah energi cahaya baik cahaya tampak atau *infrared* menjadi energi listrik. Sensor memiliki nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya [8]. Lihat Gambar 3



Gambar 3. Sensor Cahaya

3) Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino uno mempunyai 14 pin digital input dan output, 6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM, yaitu pada

pin 11, 10, 9, 6, 5 dan 3 dengan resolusi 8 bit. Arduino uno juga memiliki 6 pin input analog, yaitu pada pin A0-A5 dengan resolusi 10 bit, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya[9].

4) RTC (*Real Time Clock*) DS 1307

RTC adalah *Real Time Clock*, biasanya IC yang mempunyai Clock sumber sendiri dan mempunyai internal baterai untuk menyimpan tanggal dan waktu berupa detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun. *Chip* RTC sering dijumpai pada *motherboard pc* (biasanya terletak dekat BIOS). Semua komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai penyuplai daya pada *chip*, sehingga jam akan tetap *update* walaupun komputer dimatikan.

5) LCD 16x2

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan *elektroda* transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven segment* dan lapisan *elektroda* pada kaca belakang. Ketika *elektroda* diaktifkan dengan medan listrik (tegangan). Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya *vertical* depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflector*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

6) Relay

Relay adalah salah satu komponen elektronik yang memanfaatkan induksi medan *elektromagnetik* yang digunakan untuk menghubungkan dan memutus suatu rangkaian. Saat penghantar dialirkan listrik maka akan timbul medan magnet. Medan magnet tersebut akan menginduksi logam *ferromagnetis* atau logam yang mudah terinduksi medan *elektromagnetis*. Logam *ferromagnetis* kemudian akan menjadi magnet sementara saat terinduksi oleh penghantar yang dialirkan arus listrik. Magnet tersebut kemudian akan menarik kontak sehingga menyambungkan suatu rangkaian. Pada relay terdapat 3 pin dimana pin pertama dan kedua bersifat *normally open* dimana kondisi kontak saat relay mati adalah tersambung dan *normally close* dimana posisi kontak akan tersambung ketika ditarik oleh logam *ferromagnetik* yang menjadi magnet sementara [10].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

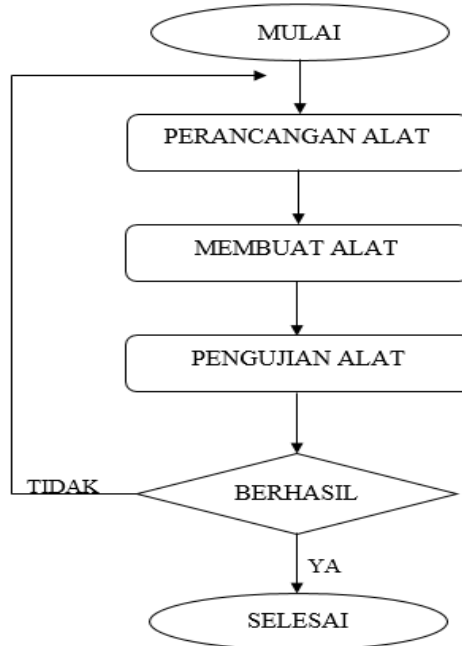
Jenis penelitian ini adalah penelitian *experimental* yaitu perancangan alat pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler sebagai pengganti pagar kebun.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan kalukulohe kelurahan laikang kecamatan kajang. Waktu penelitian hingga perencanaan dan pembuatan program serta pembuatan laporan penelitian dilakukan selama 12 bulan. Subjek penelitian yakni kelompok tani lingkungan kalukulohe.

C. Diagram Alur

Pembuatan alat ini meliputi perancangan alat, membuat alat, dan pengujian penggunaannya. Untuk rancangan alat dilakukan pembuatan skema rangkaian dengan menggunakan *software orcad*. Setelah skema rangkaian selesai tahap selanjutnya adalah pemasangan dan penyolderan komponen pada alat tersebut. Tahap akhir yaitu pengujian, apabila alat tidak berfungsi dengan baik maka dilakukan perancangan dari awal, jika alat berjalan dengan baik maka dikatakan berhasil. Alur langkah pembuatan digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alur

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang di gunakan dalam penulisan ini yaitu: Field Reseach yakni mengadakan penelitian lapangan atau secara langsung ketempat penelitian guna mengumpulkan data sesuai kebutuhan.

a. Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung sebelum meneliti sehingga menemukan permasalahan yang di alami oleh petani dalam bercocok tanam.

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara kepada kelompok tani hasil uji coba perancangan alat pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Observasi

Tahap observasi merupakan tahap awal yang dilakukan peneliti. Tahap pertama yang dilakukan adalah mewawancarai ketua kelomponk tani lingkungan kalukulohe kelurahan laikang kecamatan kajang, dari hasil wawancara ditemukan kondisi awal petani mengalami kesulitan pada saat bercocok tanam karena gangguan babi hutan pada malam hari. Dari permasalahan tersebut peneliti merancaang alat pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler sehingga petani tidak lagi kesulitan untuk bercocok tanam.

B. Hasil Perancangan

Hasil wawancara kepada kelompok tani mengatakan bahwa alat pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler berfungsi dengan baik pada saat uji coba langsung di lapangan. Cara kerja alat untuk merubah gelombang DC dari menjadi gelombang AC bisa ditentukan dengan merubah bagian pada transformator. Ketika aki disambungkan secara otomatis arus akan mengalir di setiap rangkaian dan saat tegangan masuk ke IC akan dikonversi ke gelombang *pulse* berbentuk AC sehingga IC melakukan *astable multivibrator* dan *output* akan disambungkan pada kawat yang berfungsi sebagai pagar, jika bohlam menyala menandakan sesuatu tersengat listrik. Sensor cahaya berfungsi mengontrol alat, pada siang hari alat akan mati dan pada

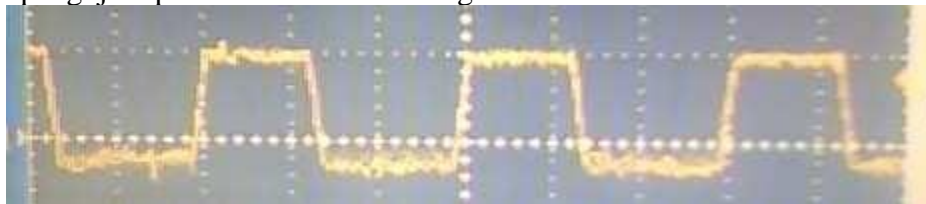
malam hari alat akan menyala secara otomatis. Kabel tanam ke tanah untuk mengalirkan arus dari sisa tegangan atau arus sambaran petir, jika saklar dimatikan lampu akan mati dan untuk LED tidak langsung mati karena arus pada rangkaian tidak langsung 0. Apabila saat pemasangan aki terbalik terhadap polaritasnya maka MOSFET dan kutub aki terasa panas, lampu dan LED tidak akan menyala. Perhatikan Gambar 5.



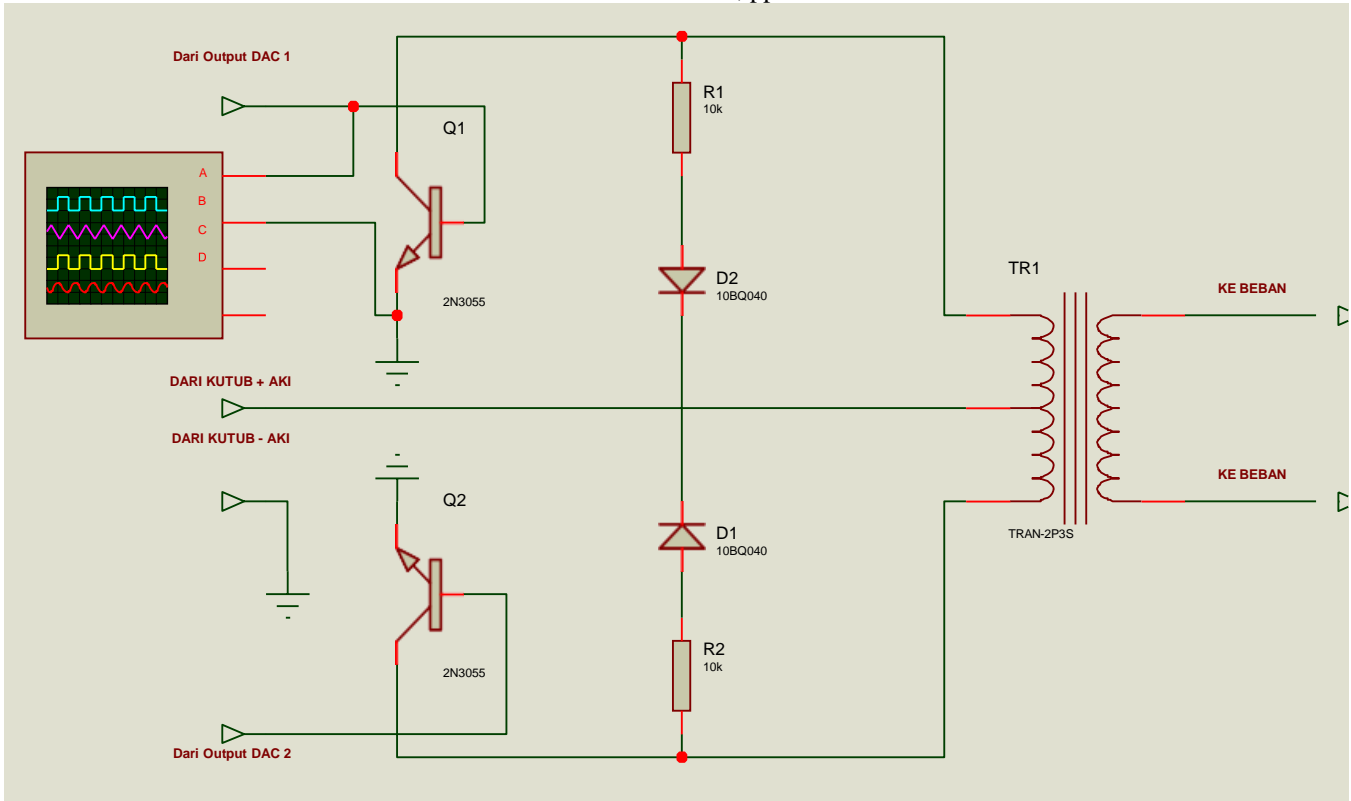
Gambar 5. Hasil Rancangan Alat

C. Pengujian Transistor

Pengujian transistor pada rangkaian flip-flop yaitu tegangan pada transistor dan bentuk gelombang yang dihasilkan oleh transistor. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada Gambar 6. Pada Gambar 7 menunjukkan titik pengujian pada kaki basis dari rangkaian transistor.



Gambar 6. Gelombang Keluaran



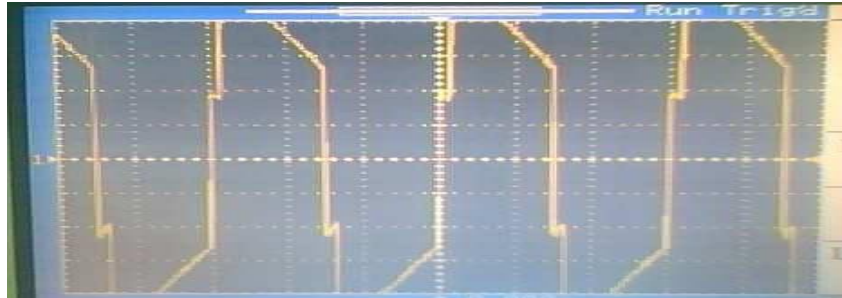
Gambar 7. Titik Pengukuran Pada Terminal Basis

Setelah pengujian dan pengukuran dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut

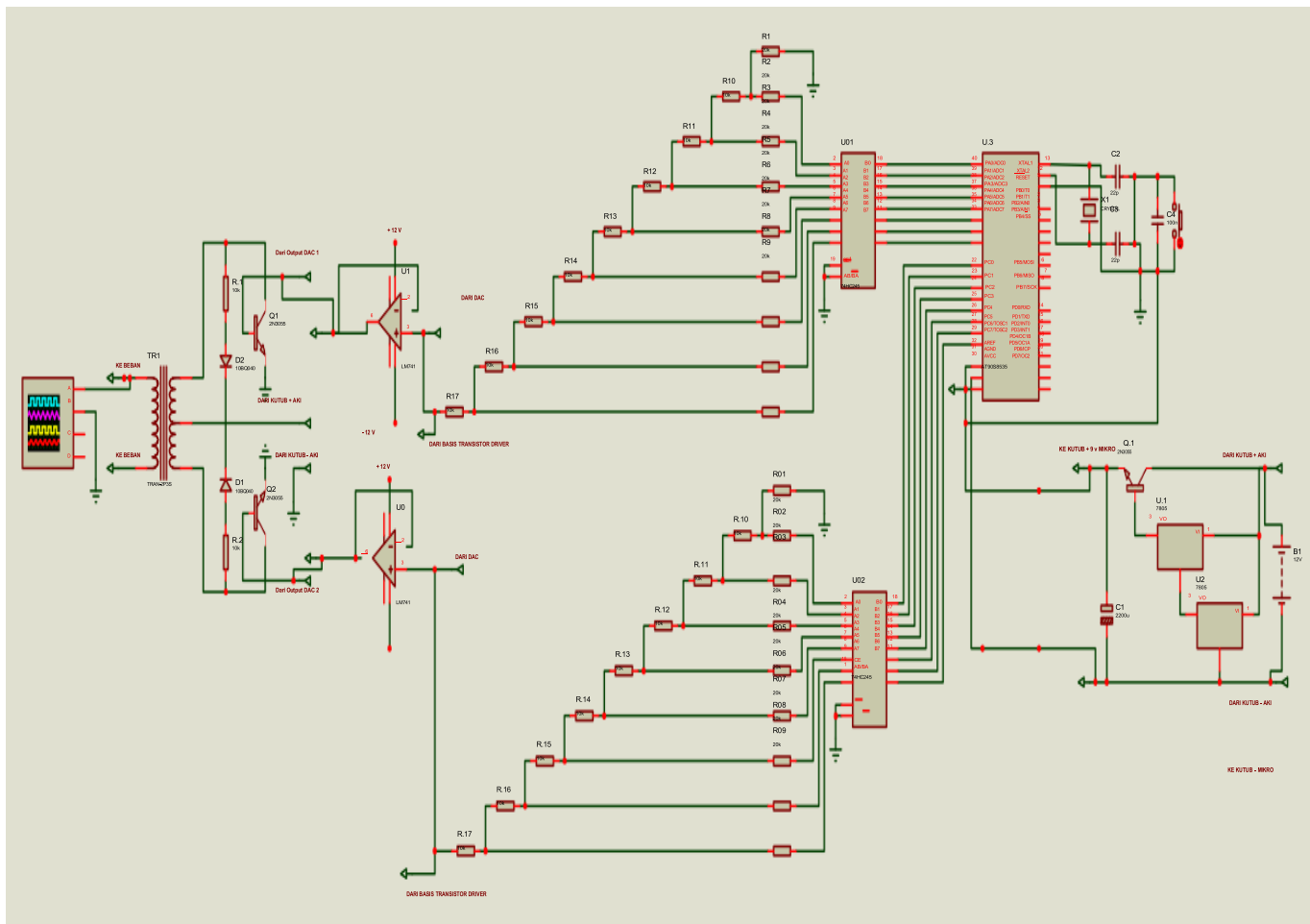
$$\begin{aligned}
 V/DIV &= 12 \text{ V/DIV} \\
 Time/DIV &= 5 \text{ ms} \\
 \text{Tinggi gelombang} &= 2DIV \\
 \text{Sehingga } V &= \text{Tinggi Gelombang} \times V/DIV \\
 &= 2 \times 6V/DIV \\
 &= 12 \text{ Volt} \\
 T &= DIV \text{ Horizontal} \times Time/DIV \\
 &= 3 \times 5 \text{ ms} \\
 &= 15 \text{ ms} \\
 f &= 1/T \\
 &= 1/15 \times 10^{-3}s \\
 &= 1000/15 \\
 &= 66,6 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

D. Pengujian Trafo

Uji coba trafo dilakukan dengan mengintegrasikan semua blok sistem yaitu akumulator, penurun tegangan, mikrokontroler, DAC, transistor, dan trafo. Untuk hasil uji coba perancangan ini dilakukan dengan mengukur dan menguji bentuk gelombang yang dihasilkan oleh trafo. Hasil pengujian trafo dapat dilihat pada Gambar 8. Pada Gambar 9 menunjukkan menunjukkan titik pengukuran output trafo.



Gambar 8. Gelombang Keluaran Trafo



Gambar 9. Titik Pengukuran Output Trafo

Setelah dilakukan pengujian dan pengukuran, maka didapat hasil sebagaiberikut:

$$\begin{aligned}
 \text{V/DIV} &= 44 \text{ V} \\
 \text{Time/DIV} &= 5 \text{ ms} \\
 \text{tinggi gelombang} &= 5 \\
 \text{DIV} & \\
 \text{sehingga} \quad \text{V} &= \text{Tinggi Gelombang} \times \text{V/DIV} \\
 &= 5 \times 44\text{V/DIV} \\
 &= 220 \text{ V}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T &= \text{DIV Horizontal} \times \text{Time/DIV} \\
 &= 3 \times 5 \text{ ms} \\
 &= 15 \text{ ms} \\
 \text{sehingga } f &= 1/T \\
 &= 1/15 \times 10^{-3} \text{ s} \\
 &= 1000/15 \\
 &= 66,6 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat pengubah arus DC ke AC berbasis mikrokontroler, sehingga bisa membantu petani untuk terhindar dari gangguan babi hutan. Hasil uji alat pengubah arus DC ke AC berbasis Mikrokontroler yang telah di uji coba langsung menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik menurut hasil wawancara oleh kelompok tani. Cara kerja alat untuk merubah gelombang DC dari 12 V menjadi gelombang AC 220 V bisa ditentukan dengan merubah bagian pada transformator. Ketika aki disambungkan secara otomatis arus akan mengalir di setiap rangkaian dan saat tegangan masuk ke IC akan dikonversi ke gelombang pulse berbentuk AC sehingga IC melakukan *astable multivibrator* dan *output* akan disambungkan pada kawat yang berfungsi sebagai pagar, jika bohlam menyala menandakan sesuatu tersengat listrik. Sensor cahaya berfungsi mengontrol alat, pada siang hari alat akan mati dan pada malam hari alat akan menyala secara otomatis. Kabel tanam ke tanah untuk mengalirkan arus dari sisa tegangan atau arus sambaran petir, jika pemasangan aki terbalik akan menyebabkan komponen pada alat rusak. Semoga alat ini dapat berguna untuk semua petani yang kesulitan bercocok tanam karena gangguan babi hutan, diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas dana hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada LLDIKTI wilayah IX yang telah memberikan banyak informasi terkait Penelitian Dosen Pemula (PDP), berikutnya peneliti juga berterima kasih kepada pimpinan, staff, dan akademisi Universitas Teknologi Sulawesi atas bantuan dan arahnya selama penelitian berlangsung. Terakhir peneliti mengucapkan terima kasih Kelompok tani Lingkungan Kalukulohe Kelurahan Laikang Kecamatan Kajang, Kota Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Gideon and K. P. Saragih, "Analisis karakteristik listrik arus searah dan arus bolak-balik," *Reg. Dev. Ind. Heal. Sci. Technol. Art Life*, vol. 2, no. 1, pp. 262–266, 2019.
- [2] E. S. Nasution and A. Hasibuan, "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P," *Sist. Inf. ISSN*, vol. 2, no. 1, pp. 25–34, 2018.
- [3] A. H. Pohan and M. Ragil, "Pengaturan Frekuensi Inverter Satu Phasa DC / AC pada Generator Mini Portable Satu Phasa 2500 VA dengan System Line," vol. 10, no. 02, pp. 1–9, 2021.
- [4] Y. Apriani and T. Barlian, "Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga," *J. Surya Energy*, vol. 3, no. 1, p. 203, 2018, doi: 10.32502/jse.v3i1.1233.
- [5] A. Faisal and H. Habibullah, "Sistem Kontrol Misting Antiseptic Automatic Pada Pintu Masuk Berbasis Microcontroller," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 182–189, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i2.164.
- [6] Q. Hidayati and M. E. Prasetyo, "Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Menggunakan

Mikrokontroler Berbasis Fuzzy-PID,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2016, doi: 10.32487/jtt.v4i1.123.

- [7] M. Usman, “Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 52–57, 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i2.2047.
- [8] S. Utama, A. Mulyanto, M. Arif Fauzi, and N. Utami Putri, “Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2018, doi: 10.22373/crc.v2i2.3706.
- [9] K. Yusuf, Salahudidn, and Asran, “Perancangan Alat Pengukur Debit Air Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Pemborosan Air Di Sektor Pertanian,” *J. Energi Elektr.*, vol. 08, pp. 48–52, 2019.
- [10] A. Wijaya and M. Rivai, “Monitoring dan Kontrol Sistem irigasi Berbasis IoT Menggunakan Banana PI,” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.31113.