

## PERANCANGAN SISTEM KONTROL MESIN PERONTOK PADI DENGAN MENGGUNAKAN PWM DIMMER

DONI AGRIANTO, ANGGUN ANUGRAH, SITTI AMALIA, ANDI SYOFIAN

Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang

2018310031.doni@itp.ac.id, anggunanugrah@itp.ac.id, sittiamalia23213059@gmail.com, andisyofianmt@gmail.com

**Abstrak:** Sistem kontrol speed motor menggunakan PWM dimmer 15A 24 volt merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mengontrol kecepatan motor dengan memanfaatkan teknologi PWM (Pulse Width Modulation) dimmer pada sumber tegangan 24 volt dan daya hingga 15A. PWM dimmer digunakan untuk mengontrol duty cycle tegangan listrik yang diberikan ke motor sehingga mengatur putaran motor dan kecepatannya. Sistem kontrol speed motor menggunakan PWM dimmer 15A 24 volt memiliki beberapa komponen utama seperti PWM dimmer, MOSFET driver, MOSFET power switch, inductor, diode, dan resistor. Sinyal PWM yang dihasilkan oleh PWM dimmer dikirim ke MOSFET driver, kemudian diteruskan ke MOSFET power switch yang mengontrol aliran arus menuju motor. Komponen inductor dan diode diatur dalam susunan tertentu untuk menghasilkan sinyal PWM yang lebih halus dan stabil. Dalam pengujian sistem, pengaturan kecepatan motor dilakukan dengan memvariasikan duty cycle sinyal PWM pada PWM dimmer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kontrol speed motor menggunakan PWM dimmer 15A 24 volt mampu mengontrol kecepatan motor secara presisi dan efektif. Sistem ini juga memiliki keuntungan berupa penggunaan daya listrik yang lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan resistor sebagai metode pengatur kecepatan motor konvensional. Dalam kesimpulannya, sistem kontrol speed motor menggunakan PWM dimmer 15A 24 volt merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk mengontrol kecepatan motor. Penggunaan teknologi PWM dimmer pada sistem ini juga memungkinkan untuk mengatur kecepatan motor dengan presisi dan stabil. Namun, dalam penerapannya, harus diperhatikan bahwa penggunaan MOSFET power switch dan MOSFET driver yang sesuai dengan spesifikasi dapat mempengaruhi kinerja sistem.

**Kata Kunci:** Sistem Kontrol, PWM, Motor

### A. Pendahuluan

Padi merupakan hasil pertanian yang diolah dari gabah menjadi beras, merupakan makanan pokok manusia khususnya Indonesia. Setelah padi dipanen, benih padi atau gabah dipisahkan dari Jerami. Cara memisahkan padi dari Jerami yaitu dengan menggunakan alat bantuan pemisah padi atau perontok padi dari gabah padi, menghasilkan padi dengan jumlah yang banyak sehingga proses dalam mengubah padi menjadi beras membutuhkan waktu yang lama [1]. Teknologi yang secara umum digunakan untuk memanen padi di Indonesia menggunakan sabit biasa, proses pemanenan padi dengan menggunakan sabit untuk kondisi saat ini dinilai kurang efektif dan membutuhkan tenaga kerja yang relative banyak 5-10 orang perhari dan peluang resiko kecelakaan saat bekerja lebih besar serta waktu pemanenan relative lebih lama [2].

Telah banyak inovasi dari peneliti untuk petani yang telah dilakukan dalam upaya mengembangkan metode perontokan padi, diantaranya menggunakan pedal *thresher* dimana sistem penggerak manual dengan gerakan kaki. Produktivitas dari metode ini dianggap masih relative rendah. Hasilnya hanya mencapai 86,4 kg/jam, sehingga motivasi lain adalah menggunakan metode *Power thresher* yang dapat memproduksi gabah padi lebih cepat dan gabah padi yang dihasilkan cukup bersih. *Power thresher* menggunakan tenaga penggerak motor berbasis diesel dan bensin dengan kapasitas 5,5-6 HP dengan produktivitas juga mempermudah proses perbaikan dan perawatannya serta mudah diproduksi [3]. Mesin perontok padi yang digunakan pada saat ini banyak memakai mesin berbahan bakar diesel [4].

Pada mesin ini memiliki beberapa kelemahan terutama yaitu; bahan bakar diesel bersubsidi pada saat ini susah diperoleh (langka), sehingga pembiayaan operasionalnya menjadi relatif mahal. Selain itu juga tidak ramah lingkungan. Dalam tugas akhir ini penulis

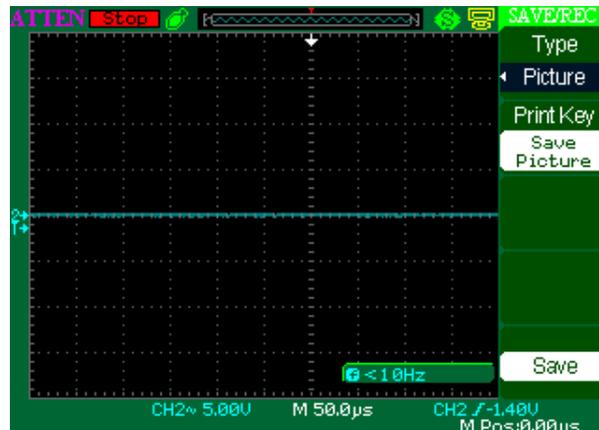
telah merancang alat perontok gabah dari studi literatur yang penulis lakukan. Penulis menambahkan alat berupa sitek kontrol (Speed controller), sebagai pusat kendali dari mesin perontok padi tersebut. Harapan penulis, rancangan alat perontok gabah padi ini dapat mengurangi biaya operasional, menghemat waktu, tepat guna dan mudah dalam mobilitasnya. Oleh karena itu penulis mengambil topik ini untuk dijadikan penelitian tugas akhir Rancang Bangun Sistem control mesin DC dengan ini diharapkan hasil panen yang didapat petani dengan menggunakan alat perontok padi ini lebih berkualitas sehingga dapat menekan angka kerugian yang ditimbulkan baik dari segi ekonomi ataupun tenaga [5].

### B. Metodologi Penelitian

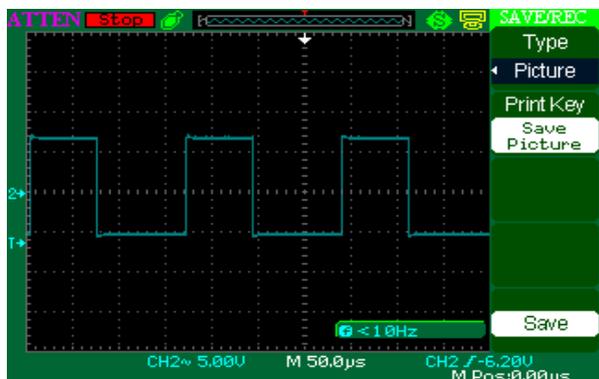
Melakukan eksperimen dan kajian, Penelitian yang dilakukan bersifat Kualitatif, yaitu melakukan pengujian pada kecepatan motor listrik DC 300 watt dengan menggunakan sumber tenaga listrik dari baterai aki 24 Volt. Selain itu pada pengujian ini sumber baterai yang akan disalurkan ke sistem speed controller untuk mengatur kecepatan motor pada saat pengoperasian mesin perontok padi.

### C. Hasil dan Pembahasan

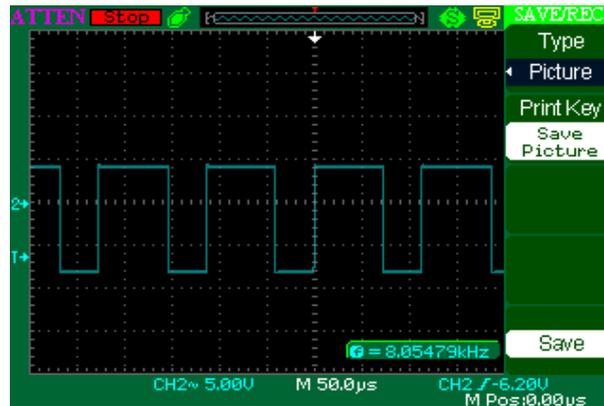
1) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 0%, di resistansi 0 k $\Omega$ .



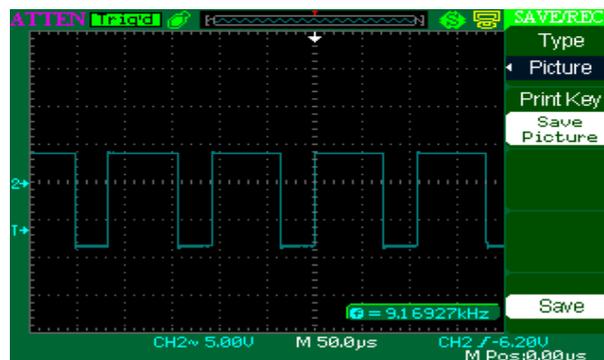
2) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 20%, di resistansi 19,16 k $\Omega$



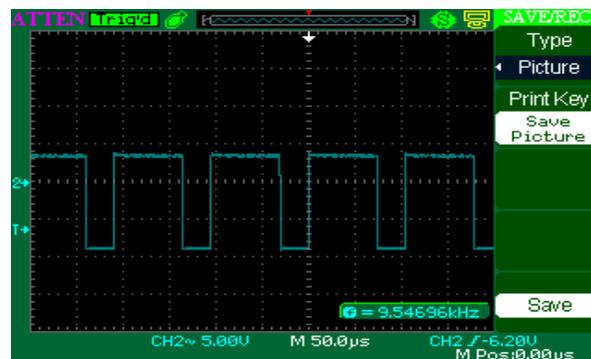
3) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 30%, di resistansi 28,74 k $\Omega$



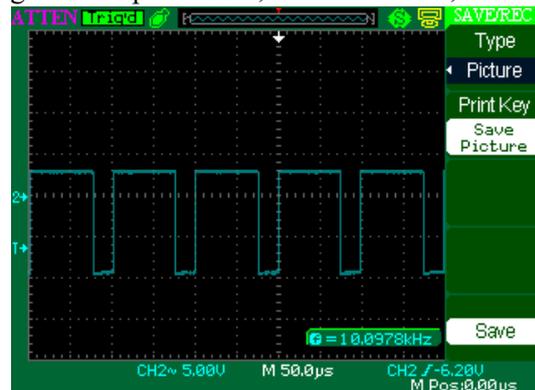
4) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 40%, di resistansi 38,13 k $\Omega$



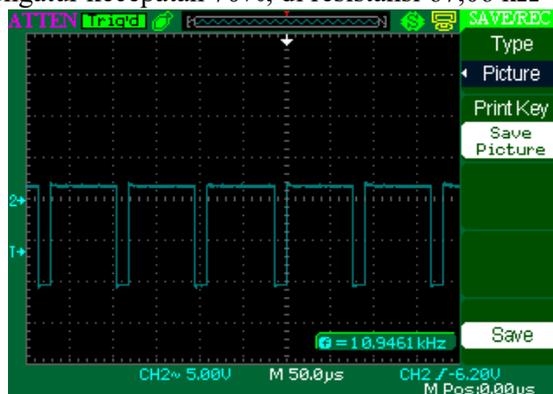
5) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 50%, di resistansi 48 k $\Omega$



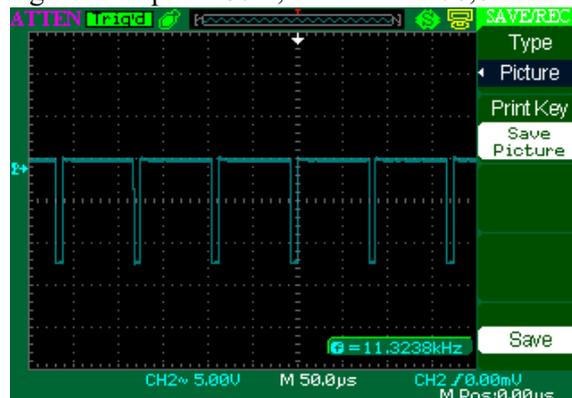
6) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 60%, di resistansi 57,48 k $\Omega$



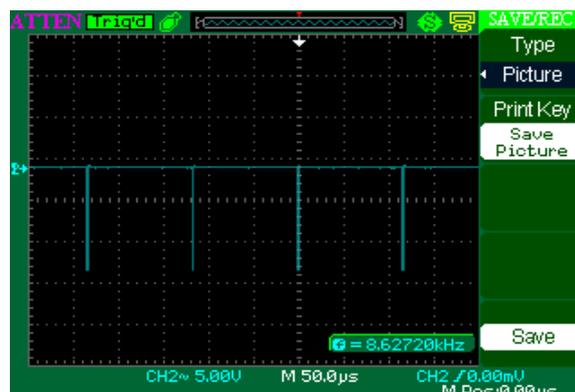
7) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 70%, di resistansi 67,06 k $\Omega$



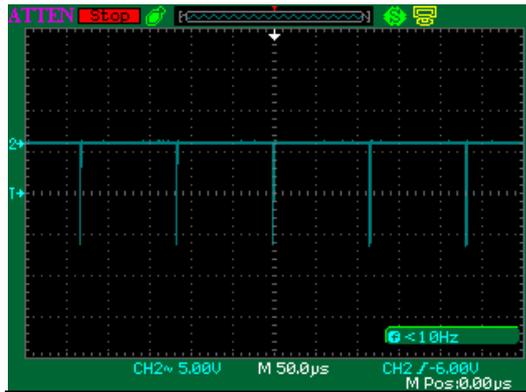
8) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 80%, di resistansi 76,64 k $\Omega$



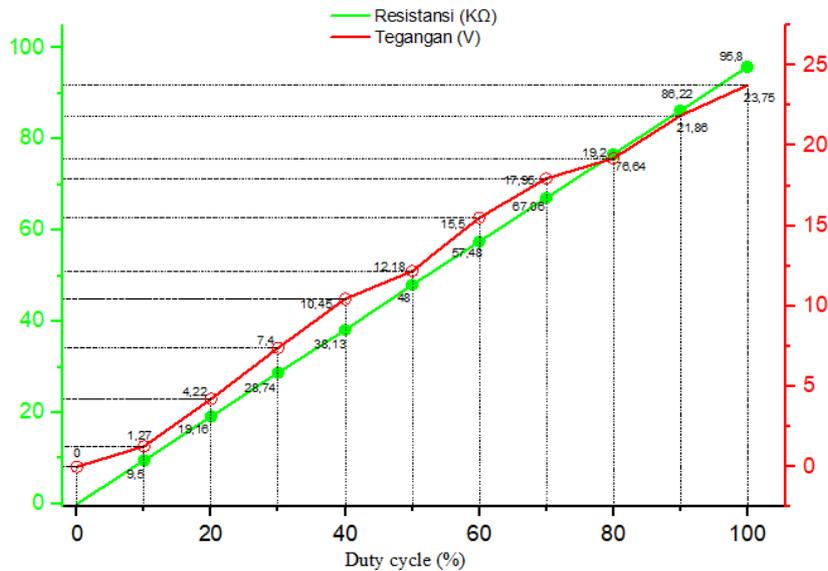
9) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 90%, di resistansi 86,22 k $\Omega$



10) Sinyal pengujian pengatur kecepatan 100%, di resistansi 95,8 kΩ



Data pengujian pengatur tegangan dengan menggunakan beban motor



Gambar Grafik data pengujian sistem control

Pada grafik data tersebut menunjukkan hasil pengukuran tegangan yang diperoleh dari sebuah potensiometer dengan resistansi 100kΩ pada berbagai titik saat duty cycle pada sumber tegangan DC berubah. Duty cycle sendiri merupakan rasio antara waktu di mana sumber tegangan DC aktif terhadap total waktu siklus. Dalam hal ini, duty cycle dihitung dalam persentase. Untuk menganalisis data tersebut, kita dapat mengamati hubungan antara resistansi potensiometer dan tegangan yang dihasilkan pada berbagai nilai duty cycle. Dapat dilihat bahwa semakin besar duty cycle, maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Selain itu, semakin besar resistansi potensiometer, semakin besar pula tegangan yang dihasilkan pada suatu nilai duty cycle yang sama. Hal ini dapat dijelaskan oleh hukum Ohm, yaitu  $V = IR$ , di mana  $V$  adalah tegangan,  $I$  adalah arus yang mengalir melalui potensiometer, dan  $R$  adalah resistansi potensiometer. Ketika duty cycle konstan, arus yang mengalir melalui potensiometer juga konstan, sehingga tegangan yang dihasilkan akan sebanding dengan resistansi potensiometer. Dengan demikian, data tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan tegangan yang akan dihasilkan pada suatu nilai duty cycle tertentu dengan menggunakan persamaan garis lurus.

#### D. Penutup

Mesin perontok padi yang dibuat menggunakan motor DC dan tenaga baterai merupakan alternatif yang efisien dan hemat energi dibandingkan dengan mesin perontok padi yang menggunakan mesin bensin atau listrik dari jaringan. Penggunaan motor DC memungkinkan mesin perontok padi memiliki kontrol yang lebih baik dan presisi yang lebih tinggi dalam melakukan pengolahan padi, karena kecepatan putar motor dapat dikendalikan dengan lebih mudah. Sistem kontrol yang digunakan pada mesin perontok padi dengan menggunakan rangkaian PWM memungkinkan untuk mengontrol kecepatan putar motor dengan lebih presisi dan menghemat energi. Hal ini karena sistem PWM bekerja dengan membagi siklus kerja menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, sehingga memungkinkan tegangan yang keluar dari motor dapat diatur dengan lebih efisien. Pengaturan tegangan di dapat dengan cara mengatur duty cycle, untuk tegangan dari 0- 10 volt dapat diatur duty cycle sekitar 0-40%, tegangan dari 10-17 volt dapat diatur duty cycle sekitar 40%-70%, dan untuk tegangan 17- 24 volt dapat diatur duty cycle sekitar 70%-100%

#### Daftar Pustaka

- A Windarta, Amami, E. (2016) 'Rancang Bangun Mesin Pemisah Padi Isi', *Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta*, (November 2016), pp. 1–7.
- F Susanto, H. (2018) 'Rancang Bangun Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur dengan Motor Penggerak Tenaga Surya', *Prosiding Semnastek*, pp. 1–11.
- Tahir, (2021) 'Perancangan Mesin Perontok Padi Dengan Sumber Energi Surya', *Al- Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), pp. 69–75.
- Rahtika, I.P.G.S. dkk, (2021) 'Rancang bangun mesin perontok padi bertenaga matahari yang ramah lingkungan', *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, 11(1), pp. 26–30.
- Riady, "Mesin Thesher Padi Otomatis" *Dalam Jurnal Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang* (2018)