

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mana 40% dari penduduknya mayoritas bercocok tanam atau bertani. Sebagian besar petani Indonesia memilih bercocok tanam padi, hal tersebut dikarenakan nasi menjadi makanan utama bagi masyarakat Indonesia. Setiap tahunnya kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Produksi padi tahun 2022 sedang mengalami kenaikan sebesar 1,25 juta ton gabah kering giling (GKG) atau 2,31% dibanding dengan tahun 2021 yang mencapai 54,42 juta ton GKG. Walaupun produksi padi telah meningkat cukup banyak, ternyata masih kurang agar permintaan kebutuhan beras nasional dapat terpenuhi, hal ini dikarenakan pertumbuhan penduduk nasional yang meningkat sebesar 1,2% per tahun [1].

Pada sekarang ini masih terdapat banyak petani di Indonesia yang mengeringkan gabah dengan cara tradisional yaitu dengan cara menjemur di bawah matahari. Proses pengeringan ini merupakan kegiatan yang dapat berpengaruh terhadap mutu gabah, tujuannya untuk menurunkan kadar air serta mencegah terjadinya pembusukan pada gabah. Dengan proses pengeringan tradisional yaitu penjemuran di bawah sinar matahari akan membutuhkan waktu yang cukup lama, hanya bergantung pada sinar matahari, dapat terkontaminasi oleh kotoran, dan padi dimakan oleh ayam, burung merpati dan lain lain. Secara umum kadar air pada tanaman padi pasca panen berkisar 20-23% pada saat musim kemarau dan pada musim hujan berkisar 24-27%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa gabah pasca panen terdapat kadar air yang tinggi di Indonesia. Gabah yang bisa langsung disimpan adalah gabah yang memiliki kadar air maksimal 14% berat basah. Pengeringan gabah dilakukan untuk menurunkan kadar air dalam padi yang awalnya berkisar 20-27% diturunkan menjadi 15-16% untuk gabah simpan, gabah giling 14%, gabah bibit 10-13%, semua disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing [2]. Jika kadar air tidak diturunkan maka padi tidak bisa dikonsumsi, dan tidak bisa disimpan. Proses pengeringan adalah salah satu aktivitas setelah panen yang memengaruhi kualitas beras. Tujuan dari pengeringan adalah untuk mengurangi tingkat kelembapan, memperpanjang masa simpan produk, dan mencegah kerusakan dan fermentasi. Proses pengeringan tergantung oleh kecepatan aliran udara, suhu, serta kelembaban udara [3].

Pada penelitian ini dibuatlah alat pengering gabah otomatis *indirect type solar dryer* (ITSD) untuk permasalahan proses pengeringan, penelitian ini berjenis rancang bangun, yang bertujuan untuk mengeringkan gabah dengan optimal, dan menghemat biaya listrik karena pada penelitian ini menggunakan panel surya untuk menyimpan sumber energi listrik. Dengan perkembangan zaman proses pengeringan gabah akan lebih cepat, karena menggunakan pemanas yang suhunya bisa melebihi proses pengeringan dengan cara tradisional. Pada penelitian ini panel surya digunakan untuk menyimpan energi listrik sehingga alat ini tidak bergantung dengan listrik rumah. Panel surya merupakan alat yang terbuat dari bahan semi konduktor yang dapat mengubah energi dari sinar matahari menjadi energi listrik. Bahan utama dari panel surya biasanya silikon. Panel surya dimanfaatkan untuk mengubah cahaya matahari yang mengandung energi foton menjadi energi listrik. Panel surya bekerja berdasarkan prinsip *photovoltaic*, yaitu dengan mengubah energi foton dari matahari menjadi energi listrik. Silikon memiliki dua lapisan, yaitu lapisan n (-) dan lapisan p (+). Lapisan n terletak di bagian atas panel surya dan bersentuhan langsung dengan cahaya matahari, sedangkan lapisan p berada di bawah lapisan n dan dipisahkan oleh suatu lapisan yang disebut *junction*. Pemanfaatan panel surya di Indonesia sangat menguntungkan, karena adanya potensi energi matahari yang sangat besar. Indonesia berada di iklim tropis yang menyebabkan sinar matahari bersinar dengan optimal sepanjang tahun. Di samping itu, pemerintah juga mulai mendorong penggunaan sumber energi terbarukan. Dengan perkembangan zaman banyak teknologi yang berkembang, hal ini dapat memudahkan manusia dalam menjalankan aktivitas baik di bidang industri maupun untuk kegiatan sehari-hari [5]. Kelebihan dari panel surya yaitu tagihan listrik relatif murah, memiliki listrik cadangan saat matahari tidak bersinar, ramah lingkungan. Kekurangan dari panel surya yaitu biaya pasang mahal, dan pemasangan cukup rumit. Pemakaian teknologi panel surya dapat membantu para petani untuk membuat alat pengering padi agar pengeringan padi lebih efektif, efisien dan tidak memerlukan banyak energi listrik.

Sebelum memulai penelitian, dilakukan pengumpulan informasi dari berbagai sumber agar memperoleh informasi hasil penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Syahdrul Mustafa, Umar Muhammad yang dipublikasikan di *Journal of Electrical Engineering* tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Alat Pengering Rumput Laut”. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa pengeringan pada rumput laut dilakukan 2 percobaan yang pertama yaitu dengan rak dan rumput laut, pengujian berlangsung selama 4 jam dengan setiap jam membalik rak agar rumput laut bisa kering secara merata. Untuk pengujian yang ke 2 dilakukan dengan membandingkan pengeringan rumput laut menggunakan alat pengering dengan sinar matahari.

Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino, dengan sensor pembacaan suhu DHT22. Namun penelitian ini masih memiliki kekurangan suhu yang dikeluarkan tidak stabil, harus menambahkan sumber panas untuk mendapatkan setpoint yang diinginkan [6]. Penelitian yang dipublikasikan Jurnal *Cyber Tech* ditulis oleh Ridho Subali, Zulfian Azmi, Rico Imata Ginting tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengering Padi Menggunakan Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*) Berbasis Mikrokontroler. Pada penelitian ini menggunakan teknik PWM (*Pulse Width Modulation*), mikrokontroler yang digunakan adalah arduino dengan *input* sensor suhu dan sensor *capacitive soil*, dan *ouput* berupa *heater*, LCD (*liquid crystal display*), motor DC (*direct current*), *blower*. Tujuan dari penggunaan teknik PWM yaitu mengatur tingkat suhu pemanas/*heater* padi berdasarkan *input* dari sensor *capacitive soil moisture*. Namun pada penelitian ini terdapat kekurangan yaitu sistem memakai daya listrik, apabila listrik padam maka alat tersebut tidak akan bekerja [7]. Penelitian yang dipublikasikan *Industrial Research Workshop and National Seminar* ditulis oleh M.Rizal, Peni Handayani, Indra Chandra Joseph Riadi tahun 2022 dengan judul “Sistem Kendali Suhu Oven Pengering Gabah Menggunakan *Fuzzy Logic* Berbasis *Internet Of Things*”. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor kapasitif sebagai pendeteksi kadar air gabah, sensor *thermocouple* mendeteksi suhu, *heater* AC (*alternating current*) sebagai pemanas oven, motor DC (*direct current*), dan LCD. Terdapat tiga pilihan mode *setting*, yaitu mode-1 untuk suhu oven 60°C (Celsius), mode-2 untuk *setting* suhu 65°C, dan mode-3 untuk *setting* suhu 70°C dan dapat dipilih melalui aplikasi atau secara langsung melalui LCD. Dengan menggunakan metode *fuzzy* keluaran panas menjadi lebih stabil sesuai dengan setpoint. Namun pada penelitian ini terdapat kekurangan yaitu sistem memakai daya listrik, apabila listrik padam maka alat tersebut tidak akan bekerja [8]. Setelah meninjau beberapa penelitian di atas yang masih punya kelemahan yaitu penggunaan daya masih membutuhkan listrik dan terdapat beberapa yang masih membutuhkan metode kendali agar mendapatkan suhu yang diinginkan sesuai dengan setpoint. Untuk itu di perlukan sistem panel surya agar penggunaan daya tidak bergantung pada listrik rumah. Metode yang digunakan yaitu metode PID untuk kontrol suhu sesuai yang diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang dikemukakan pada latar belakang di atas maka rumusan masalah yang akan dikaji yaitu:

1. Bagaimana merancang pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer*?
2. Bagaimana prinsip kerja pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer*?

3. Bagaimana menguji dan mengevaluasi kinerja pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis kebutuhan dan merancang pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer*.
2. Untuk mendapatkan hasil pengeringan lebih maksimal dengan adanya alat pengering gabah otomatis.
3. Untuk menguji kinerja pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer*.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya pengering gabah otomatis dengan tipe *indirect solar dryer* diharapkan lebih menghemat biaya yang digunakan dalam proses pengeringan.
2. Dengan adanya pengering gabah otomatis ini diharapkan dapat mengeringkan padi dengan lebih mengefisien waktu.

1.4 Batasan Masalah

Keterbatasan peneliti dari segi biaya dan waktu, peneliti membatasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Sistem yang digunakan dalam pengeringan gabah yaitu memiliki tinggi 100 cm, lebar 50 cm, dan panjang 70 cm.
2. Sistem yang digunakan dalam hanya mampu menampung hingga 6 kg gabah.
3. Batas nilai gabah kering berdasarkan SNI 6128:2020.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Dalam metodologi penelitian ini ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini menentukan topik sebagai acuan judul penelitian yang akan dikerjakan. Selanjutnya mencari referensi pada jurnal dan buku yang dibutuhkan sesuai dengan topik. Pada tahap ini perlu membuat latar belakang dari penelitian.

b. Perancangan Sistem

Pada tahap ini yaitu mencari dan mengumpulkan data, setelah data sudah sesuai dengan kebutuhan selanjutnya merancang *hardware* dan *software*.

c. Hasil dan Analisa Data

Setelah alat selesai dibuat maka dilakukan pengujian alat untuk mendapatkan dan mengumpulkan data hasil uji coba tersebut kemudian akan dianalisa dan ditentukan kesimpulan dan saran.

d. Evaluasi dan Laporan

Apabila analisa yang diperoleh sesuai dengan penelitian, maka hasil tersebut akan dikoreksi ulang supaya didapatkan hasil yang valid. Setelah itu hal yang perlu dilakukan selanjutnya yaitu menyusun laporan skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika tulisan ini secara singkat dapat diuraikan pada sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini membahas tentang teori dasar yang mendukung dalam penyusunan skripsi pengertian dari pengeringan padi, energi matahari, arduino mega, panel surya, *solar charge control* (SCC), baterai, LCD 16x2, wattmeter, relai, elemen pemanas (*heater*), *buzzer*, kipas DC, sensor DHT22, modul *stepdown*, sensor LDR (*Light Dependent Resistor*), PID (*Proportional Integral Derivative*), DS18B20, *dimmer*, modul RTC (*real time clock*), modul SD card (*Secure Digital*), inverter, PWM (*Pulse Width Modulation*).

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat, sistem kerja dari alat yang akan dibuat, serta menjelaskan bahan atau komponen apa yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa sistem, implementasi dan pengujian *hardware* yang sedang diteliti, dan analisa hasil pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah diteliti dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.