

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu komponen utama dari pembangunan dan infrastruktur ekonomi masyarakat [1]. Energi dapat dikategorikan menjadi dua jenis, energi konvensional, dan energi non-konvensional. Energi konvensional merupakan energi tidak terbarukan seperti gas, bensin, minyak, dan batubara. Material ini dapat diperoleh dari alam. Sedangkan energi non-konvensional adalah energi yang terbarukan yang dapat dicontohkan sebagai bioenergi, energi surya, energi angin, dan energi aliran air, energi tersebut juga dapat diperoleh dari alam. Masyarakat secara umum menggunakan alternatif energi konvensional sebagai salah satu komponen utama penunjang kebutuhan sehari-hari.

Energi konvensional berasal dari fosil tumbuhan yang diendapkan selama ribuan tahun. Selanjutnya, fosil tersebut melalui beberapa tahapan penyulingan sehingga dapat digunakan. Produk dari energi fosil ini dapat berbentuk bahan bakar minyak (BBM) dan gas alam. Hingga sekarang, BBM memberikan manfaat besar dalam perkembangan perekonomian dunia serta merupakan salah satu kebutuhan primer di lingkungan masyarakat. Akan tetapi, jumlah BBM terbatas dan persediaannya sewaktu-waktu dapat habis, serta jika disesuaikan dengan tingkat kenaikan penduduk di Negara Indonesia, maka BBM akan terus mengalami kenaikan harga dikarenakan jumlah permintaan yang terus meningkat. Kenaikan harga energi konvensional [2] [1] ini akan memberikan dampak buruk pada pertumbuhan ekonomi serta sektor-sektor produksi, seperti sektor pertanian.

Disamping itu, di alam juga tersedia energi terbarukan. Energi ini dapat digunakan tanpa batas seperti energi biogas, energi surya, energi aliran air, dan energi angin, energi disebut energi non-konvensional Energi surya adalah energi paling menjanjikan dari energi-energi terbarukan lainnya. energi tersebut dapat menggantikan fungsi dari BBM untuk meningkatkan pertumbuhan perekonomian, terkhusus pertumbuhan dan pengembangan sektor industri pokok di Indonesia, pertanian.

Berdasarkan informasi dari situs resmi Republika [3] bahwa Pertanian Indonesia berada pada peringkat -25 dari 133 Negara, untuk sebagian kalangan ini adalah sebuah kemajuan besar, namun jika ditelaah dari sisi kemajuan teknologi pada bidang pertanian, Indonesia masih tertinggal jauh dari negara lainnya. Secara umum, proses bertani di Indonesia mulai dari pembibitan hingga masa panen diproses secara tradisional, seperti bercocok tanam padi, dimulai dari menggarap sawah hingga panen dilakukan secara manual menggunakan tangan dan alat konvensional seadanya.

Inflasi yang terus-menerus menyebabkan kenaikan harga BBM, selanjutnya menyebabkan kenaikan biaya produksi pertanian. Biaya produksi akan semakin besar jika menggunakan alat-alat dalam bertani, dikarenakan secara umum alat-alat ini menggunakan BBM sebagai bahan bakar utama. Margin yang tipis serta waktu bertani yang relatif panjang, menyebabkan upah buruh tani tetap sedangkan biaya hidup terus meningkat. Dengan fakta tersebut, banyak petani yang tidak sejahtera.

Selain masalah biaya produksi yang tinggi, keergonomisan alat kerja pertanian juga merupakan masalah di Indonesia. Faktanya banyak alat pertanian yang didesain tidak memperhatikan aspek dimensi dan ukuran sesuai antropometri. Berdasarkan data serta informasi dari journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta [4] bahwa beberapa petani merasakan nyeri daerah punggung, pinggang serta lengan. Penyebabnya adalah dimensi alat yang digunakan oleh petani – petani secara umum tidak sesuai dengan ukuran antropometri. Ketidaksesuaian dimensi baik panjang serta diameter tungkai alat seperti sabit terhadap tubuh pengguna dapat menyebabkan cedera pada pengguna sendiri.

Alat pemotong padi perlu diterapkan untuk mempercepat panen. Produk ini telah tersaji dalam bentuk portable ataupun alat besar dalam rupa mobil dan sejenisnya. sehingga penggunaan sabit manual sebenarnya tidak lagi menjadi solusi terbaik pada era masa kini. Data *Food and Agriculture Organization* (FAO) tahun 1994 [5] tercatat bahwa lamanya waktu yang dibutuhkan untuk panen satu hektar lahan oleh satu orang petani dengan metode panen manual dengan tangan adalah 80-160 jam, hal ini bisa dilakukan lebih cepat menggunakan mobil panen. Sabit manual pada negara-negara bagian seperti india, cina, secara besar-besaran telah mengganti dengan alat pemotong padi portable. Alat ini masih menggunakan bahan bakar sebagai energi utama. Secara finansial, alat ini belum dapat menyelesaikan masalah untuk petani kelas kebawah, dikarenakan harga alat yang cukup mahal dan biaya operasional yang besar untuk menggunakan alat ini.

Untuk mengurangi penggunaan alat, maka kita dapat menggunakan motor listrik bertenaga listrik, seperti motor induksi, motor DC, motor servo, dan motor sinkron. *Brushed Motor DC* seringkali menjadi pilihan bagi manufaktur dikarenakan harganya yang murah, namun konsumsi daya yang tinggi menyebabkan motor ini belum tepat digunakan untuk lapangan dengan jumlah energi yang terbatas pada waktu operasi. Dilain hal motor BLDC (*Brushless Direct Current*) merupakan motor dengan harga yang cukup mahal dan dilengkapi dengan perangkat tambahan. Namun motor ini lebih hemat energi. Perbandingan penggunaan daya antara motor induksi terhadap motor BLDC, ditemukan bahwa motor BLDC mampu menghemat energi sebesar 3 kali lipat dari penggunaan energi pada motor induksi dengan kecepatan putar yang sama [6].

Beberapa penelitian terkait dengan alat pemotong padi, diantaranya yaitu:

1. Ganesh C. dkk [7] dalam penelitiannya yang berjudul “ *Low Cost Mechanical Aid for Rice Harvesting*”, dalam penelitian ini melakukan perancangan alat pemotong padi yang ergonomis dengan energi BBM.

2. Mallikarjun M. dkk [8] dalam penelitiannya yang berjudul “Automatic Solar Grass Cutter”, dalam penelitian ini merancang robot AI (Artificial Intelligence) untuk memotong rumput, namun robot hanya dirancang untuk memotong padi pada ketinggian tertentu saja dan menggunakan motor dc induksi sebagai penggerak dan motor pemotong.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka judul tugas akhir yang penulis ajukan adalah “Perancangan Alat Pemotong Padi Bertenaga Listrik Berbasis Motor BLDC”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang alat pemotong padi dengan motor listrik BLDC.
2. Bagaimana merancang teknik kontrol menggunakan motor BLDC yang dikontrol oleh Mikrokontroler Arduino Uno R3.
3. Bagaimana merancang konstruksi rangka alat pemotong padi

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendali motor BLDC.
2. Merancang konstruksi alat pemotong padi dengan ukuran *portable* serta dapat dikendalikan secara manual oleh penggunanya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah merancang alat pemotong padi dengan motor listrik BLDC dengan pengendali Arduino uno.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat digunakan sebagai alat panen untuk mempercepat pekerjaan petani-petani lokal di Indonesia.
2. Dapat menghasilkan alat yang ramah lingkungan karena sumber daya berasal dari energi listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori pendukung dalam penelitian Tugas Akhir dan teori dasar tentang komponen-komponen yang digunakan, serta pembahasan tentang fungsi dan karakteristiknya.

BAB III : BAHAN DAN METODE

Bab ini membahas tentang tahap-tahap perancangan dan realisasi yaitu, secara detail tentang spesifikasi sistem, identifikasi kebutuhan, perancangan dan implementasi perangkat keras serta perancangan desain kontrol pada sistem.

BAB VI : HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil dari sistem yang dirancang, dilakukan uji coba dan dianalisa untuk menentukan tingkat keberhasilan sistem yang dibangun.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil dan analisa alat yang telah dibuat.

