BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan. Kondisi alam seperti ini memberikan peluang untuk sebagian besar masyarakat Indonesia untuk melakukan kegiatan usaha di bidang pertanian maupun yang berkaitan dengan pertanian. Indonesia telah mampu mencapai swasembada pangan pada tahun 1984 melalui gerakan "Revolusi Hijau". Akan tetapi program ini lama kelamaan terhambat karena terkendala sistem perairan yang kurang mendukung. Tanpa air yang cukup, hasil panen akan menurun bahkan gagal panenpun sangat mungkin terjadi karena tanaman mati kekurangan air.

Menghadapi kondisi seperti ini petani bisa menggunakan pompa air untuk mengairi sawah. Karena persawahan tidak ada aliran listrik, umumnya para petani menggunakan pompa air diesel yang menggunakan bahan bakar minyak. Ini bisa sangat membantu menjaga hasil panen para petani. Akan tetapi, disisi lain biaya yang harus digunakan menjadi membengkak karena tingginya harga BBM saat ini.

Maka dari itu dibutuhkan pompa air yang memanfaatkan energi lain yang lebih efektif dan menekan biaya pertanian. Salah satunya adalah energi matahari yang sangat melimpah pada saat musim kemarau. Apa lagi negara kita adalah negara tropis yang dilewati garis katulistiwa.

Photovoltaic (PV) adalah alat konversi energi dari energi sinar matahari menjadi energi listrik [1][2][3]. PV jika dibebani secara langsung tidak menghasilkan daya yang maksimal. Untuk memaksimalkan daya yang dikonveri panel surya dibutuhkan suatu konverter untuk menjadi MPPT (*Maximum Power Point Tracker*).

Pompa air tenaga surya terasa lebih efektif untuk menjadi solusi saat terjadi krisis air. Bahkan bisa juga digunakan secara terus menerus tanpa mengeluarkan biaya tambahan. Tidak hanya dalam pertanian saja melainkan semua bidang yang membutuhkan pompa air seperti rumah tangga dan lain sebagainya.

Tugas akhir yang dibuat menggunakan pompa air hasil modifikasi motornya yang semula motor kapasitor menjadi motor BLDC. Secara konstruksi motor yang akan dirancang terdiri dari empat kutub rotor dan enam kutub stator. Seperti motor BLDC pada umumnya rotor berupa magnet permanen, sedangkan statornya berupa belitan. Di dalam motor juga dilengkapi sensor *hall effect* untuk mendeteksi posisi rotor. Driver yang digunakan untuk memutar motor BLDC berupa inverter tiga fasa. Di mana driver ini juga berperan sekaligus sebagai *Maximum Power Point Tracker* (MPPT). Dalam implementasi laboratorium ini digunakan dsPIC30f4012 sebagai mikrokontrol pompa air motor BLDC dengan supali dari panel surya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas beberapa masalah yang akan diteliti adalah :

a. Cara mendesain dan mengimplementasikan Pompa Air BLDC.
b. Cara memaksimalkan daya *photovoltaic* dengan MPPT metode *Perturb & Observe (PO).*
c. Cara menggunakan *Inverter* 3 fasa sebagai *driver* dan MPPT Pompa Air Tenaga Surya.
d. Cara membuat simulasi *Single Stage* Pompa Air BLDC Tenaga Surya menggunakan *Power Simulator*.
e. Cara mengimplementasikan *Single Stage* Pompa Air BLDC Tenaga Surya.

1.3. Pembatasan Masalah

Pada tugas akhir ini akan membahas tentang pemanfaatan *photovoltaic* sebagai sumber listrik untuk menggerakan Pompa Air BLDC.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan untuk tugas akhir ini adalah :

a. Mengkonversi energi sinar matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya sebagai sumber pompa air BLDC.
b. Mendesain Motor BLDC untuk menggerakan pompa air.
c. Mengoptimalkan daya konversi panel surya.

Dan manfaat dari tugas akhir ini adalah :

a. Menekan biaya oprasional untuk pompa air
b. Daya yang maksimal akan menghasilkan air yang maksimal pula
c. Pompa air menggunakan motor BLDC kendali lebih sederhana dan menghemat komponen dan lebih efektif dibanding motor kapasitor

1.5. Metodologi Penelitian

Pada laporan tugas akhir ini menggunakan beberapa metode untuk proses penyusunannya. Berikut adalah tahap – tahap dalam menyusun laporan tugas akhir ini:

a. Kajian pustaka

   Merupakan metode pengumpulan data dan informasi, mempelajari tentang bagaimana membuat motor BLDC sebagi penggerak pompa air dan bagaimana memaksimalkan daya dari panel surya menggunakan inverter 3 fasa berbasis mikrokontroller *dsPIC30F4012*.

b. Pemodelan/ Simulasi

   Merancang suatu sistem dan disimulasikan menggunakan *software power simulator* sebelum direalisasikan dalam bentuk *hardware*. Dengan menggunakan inverter 3 fasa sebagai MPPT metode PO dan sekaligus sebagai *driver* dari motor BLDC.

c. Implementasi alat

   Merancang alat sesuai dengan desain, rancangan dan parameter komponen sesuai dengan simulasi.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang sudah sesuai dengan apa yang disimulasikan dan yang diinginkan. Pengujian diawali dengan menguji sinyal inputan dan ouputan mikrokontroler dsPIC30f4012 dilanjutkan pengujian pada inputan dan outputan inverter 3 fasa. Setelah itu melakukan pengujian yang sama dengan beban Pompa Air BLDC yang berbeda.

e. Analisis pengujian

Menganalisa hasil pengujian dari bentuk gelombang, besar gelombang dan hasil dari kinerja alat.

f. Penyusunan laporan

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir sehingga didapat manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang sebagai Pompa Air BLDC bertenaga surya.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menurut sistematika terdiri dari beberapa bab didalamnya, antara lain sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB I berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada BAB II ini, berisikan tentang dasar teori dan beberapa kajian pustaka oleh para ahli sebagai literatur dalam perancangan tugas akhir ini. Seperti pembahasan tentang Motor BLDC, karakteristik *Photovoltaic*, *Inverter* tiga Fasa, MPPT, *dsPIC30F4012*, *MOSFET* dan beberapa teori pendukung lainnya.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

Pada BAB III berisikan tentang pendahuluan, implementasi pompa air BLDC, perancangan *inverter* tiga fasa sebagai MPPT dan *driver* motor BLDC berbasis mikrokontroler dsPIC30f4012.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada BAB IV berisikan tentang hasil dari simulasi *software power simulator* dan pengujian alat serta analisa hasil simulasi maupun hasil pengujian alat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V berisikan kesimpulan hasil akhir dari tugas akhir ini dan saran-saran yang membangun bagi pembaca supaya alat ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.