

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin inovatif guna mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaan. Perkembangan teknologi sangat banyak seperti halnya sepeda listrik. Sepeda listrik di pasaran yang menggunakan arus DC atau arus searah, Arus searah arus listrik searah *Direct Current* atau DC adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Seperti di ketahui sepeda listrik sangat hemat energi, namun sepeda listrik pada umumnya mempunyai harga yang relatif tinggi dengan harga sekitar Rp.5.000.000,- – Rp.9.000.000,- [1][2].

Sepeda listrik dipakai seperti sepeda biasa dengan penggunaan pedal, namun tenaga yang dikeluarkan oleh pengendara tidak sebesar sepeda biasa karena dibantu motor listrik. Hal ini memungkinkan pengendara mencapai jarak yang lebih jauh dengan pengeluaran tenaga yang sama. Sepeda listrik digunakan baterai/aki sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor listrik. Sumber energi listrik yang digunakan untuk mengisi ulang baterai pada umumnya berasal dari sambungan listrik rumah (PLN) [1]. Pada saat ini pembangkit listrik masih menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utama. Maka dari itu diperlukan sumber energi alternatif untuk menghindari penggunaan bahan bakar fosil tersebut.

Motor dalam dunia kelistrikan adalah mesin yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Salah satu motor listrik yang umum digunakan dalam banyak aplikasi ialah motor induksi. Motor Induksi merupakan salah satu mesin asinkronous (*asynchronous* motor) karena mesin ini beroperasi pada kecepatan dibawah kecepatan sinkron [3]. Kecepatan sinkron adalah kecepatan rotasi medan magnetik pada mesin. Kecepatan ini dipengaruhi oleh frekuensi mesin dan banyaknya kutub pada mesin.

Salah satu contoh motor induksi tiga fasa digunakan secara luas pada berbagai aplikasi komersil dan rumah tangga karena harga yang murah, handal dan kuat. Sumber tegangan tiga fasa umumnya tidak tersedia pada pelanggan rumah tangga, oleh karena itu motor induksi tiga fasa merupakan pilihan utama karena

dapat langsung dihubungkan dengan sumber tegangan AC.

Penelitian ini berfokus pada perancangan *power circuit* motor induksi tiga fasa sebagai penggerak sepeda listrik dengan mengatur arus dan tegangan yang diinginkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah penelitian antara lain:

1. Bagaimana design inverter *power circuit* penggerak motor induksi tiga fasa untuk sepeda listrik?
2. Bagaimana karakteristik dan kecepatan motor induksi tiga fasa untuk sepeda listrik?
3. Bagaimana implementasi *hardware* motor induksi tiga fasa untuk penggerak sepeda listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat rancangan *power circuit* motor induksi tiga fasa sebagai penggerak sepeda listrik.
2. Menganalisis karakteristik dan kecepatan motor induksi tiga fasa sebagai penggerak sepeda listrik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan serta diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut pada penelitian ini.

1. Manfaat akademik
 1. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang elektronika.
 2. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang power plant dan motor induksi.
2. Manfaat praktis
 1. Penelitian ini dapat diaplikasikan untuk mengatur arus, tegangan dan frekuensi motor induksi tiga fasa serta dapat memperluas wawasan dan sekaligus memperoleh pengetahuan mengenai perancangan penggerak listrik motor induksi tiga fasa.
 2. Digunakan dan dimanfaatkan sebagai energi alternatif sepeda listrik yang dapat menempuh jarak jauh dengan penggunaan energi yang tidak terlalu besar.

1.5. Batasan Masalah

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangatlah luas. Maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini agar yang didapat lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitik beratkan pada :

1. Kecepatan putaran motor hanya diatur oleh frekuensi yang dibangkitkan.
2. Tidak membahas tentang *filter* yang digunakan.
Inverter yang digunakan adalah *inverter* terkendali berbasis RPM (*Rotation on Perminutes*).

1.6. State of the art

State of the art adalah penegasan terhadap keaslian sebuah karya yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan, sehingga tidak terjadi plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu *state of the art* menunjukkan sejauh mana tahapan penelitian yang sudah dicapai oleh para peneliti lain untuk sebuah topik penelitian tertentu. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dan dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi.

Judul	Peneliti	Tahun
<i>Speed control of three-phase induction motor using arduino uno</i>	Shaik Feroz Ahmed, DR. K. H. Phanishree	2018
<i>Real Time Monitoring and Control of a Hybrid Bicycle - Fuzzy Sliding Mode Approach</i>	Sumesh Sankar, S. Indulal, Lal Priya P.S	2018
Perancangan dan pembuatan alat uji motor listrik induksi ac 3 fasa menggunakan dinamometer tali (<i>rope brake dynamometer</i>).	Asep Rachmat, S.T., M.T., dan Ade Ruhama, S.T.	2014
Rancang Bangun Pengendali Motor AC 1 Fasa sebagai penggerak jemur otomatis.	Saeful Anwar, Fithri Muliawati, Suratun	2017

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilacak posisi penelitian tugas akhir ini diantara penelitian yang sebidang. Penelitian paling mutakhir yang sebidang adalah penelitian yang dilakukan oleh Shaik Feroz Ahmed, DR. K. H. Phanishree tahun 2018 dengan judul “*Speed control of three-phase induction motor using arduino uno*”. Penelitian ini meneliti tentang kontrol kecepatan motor induksi menggunakan arduino uno untuk merancang sistem yang memberikan kontrol yang lancar bersama dengan penghematan energi. Perangkat keras ini memberikan sinyal input ke mikrokontroler, yang pada gilirannya mengontrol *input* perangkat

elektronik daya[4]. Pengendalian sudut pembakaran perangkat daya semikonduktor dengan bantuan Arduino Uno, tegangan terminal di belitan stator motor dapat bervariasi untuk mencapai kontrol kecepatan motor induksi tiga fase. Ini mudah dioperasikan dan dapat dikontrol menggunakan *smartphone* [4].

Penelitian berikutnya berjudul “*Real Time Monitoring and Control of a Hybrid Bicycle - Fuzzy Sliding Mode Approach*” yang diteliti oleh Sumesh Sankar, S. Indulal, Lal Priya P.S. Penelitian ini mengusulkan Fuzzy Sliding Modecontroller (F-SMC) untuk kontrol kecepatan sepeda motor. Beban yang diterapkan pada sepeda *hybrid* telah dibagi oleh pengendara dan motor listrik dengan bantuan pengendali mode geser yang dirancang, yang membantu pengendara untuk mendapatkan pengendaraan yang nyaman. Kontroler yang diusulkan di sini membantu mengendalikan torsi motor *Brushless DC* (BLDC) di roda yang terletak di roda depan sepeda *hybrid*. Strategi kontrol yang diusulkan bertujuan untuk memberikan bantuan torsi yang dibutuhkan oleh pengendara saat berkendara di medan yang telah ditentukan, dikenal sebagai *rute* yang dipilih [5].

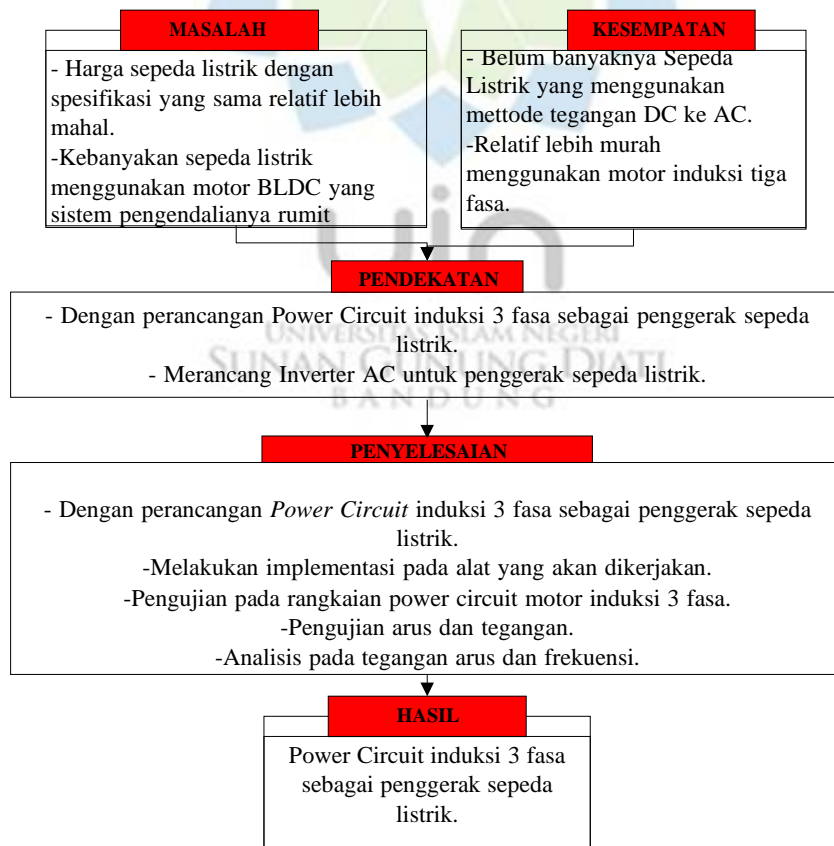
Penelitian ke tiga ini berjudul “Perancangan dan pembuatan alat uji motor listrik induksi AC 3 fasa menggunakan dinamometer tali (*rope brake dynamometer*)” yang diteliti oleh Asep Rachmat, S.T., M.T., dan Ade Ruhama, S.T. berbeda dengan penelitian sebelumnya menggunakan *Fuzzy Sliding Modecontroller (F-SMC)*, Penelitian ini di implementasikan pada penelitian ini menggunakan motor AC tiga fasa yang di implementasikan pada dinamometer tali [6].

Penelitian yang ke tiga yang di teliti oleh Saeful Anwar, dkk pada tahun 2017. Penelitian ini di implementasikan pada jemuran otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno dan induksi motor AC satu fasa dengan menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR). Pada sistem kendali yang akan dibuat pada rancang bangun ini yaitu untuk mengatur (*reverse-forward*) maju mundur pada motor yang digunakan sebagai penggerak[7].

Perbedaan antara penelitian pada beberapa jurnal di atas dan penelitian ini yaitu, Motor induksi yang digunakan adalah motor induksi tiga fasa dan jenis mikrokontroler yang digunakan pada penelitian diatas menggunakan Arduino Uno. Sedangkan pada penelitiann ini menggunakan motor induksi *Alternating Current* (AC) tiga fasa yang dimana nilai parameter pada penelitian ini yaitu mengubah tegangan dan frekuensi sehingga kecepatan motor dapat diatur.

1.7. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini yang dijabarkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.

1.8. Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan awal dari penulisan tugas akhir ini. Dalam bab ini memuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam perancangan *power circuit* motor induksi satu fasa sebagai penggerak sepeda listrik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari desain penelitian, identifikasi masalah, perencanaan alat, perancangan alat, pembuatan alat dan implementasi alat yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tahapan sistem perancangan *power circuit* motor induksi satu fasa sebagai penggerak sepeda listrik, Mulai dari perancangan penentuan komponen penyusun dari sistem, Sampai realisasi sistem.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pengujian dari masing masing komponen penyusun sistem sehingga dapat mengetahui kinerja dari sistem yang telah di buat.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.