

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era seperti saat ini masyarakat mengalami banyak peningkatan terhadap kebutuhan konsumsi energi listrik [1]. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan vital yang tidak dapat dilepaskan dari keperluan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaan yang ada dengan baik ataupun memenuhi kebutuhannya. Sehingga PT PLN (Persero) selaku produsen energi listrik berusaha mengimbangi kebutuhan tersebut dengan selalu menambah pasokan tenaga listrik, hanya saja PT PLN (Persero) mengalami keterlambatan dalam membangun pengembangan jaringan listrik dan ketersediaan listrik tidak sebanding dengan peningkatan permintaan [1]. Sehingga pada saat banyak permintaan maka daya yang ada harus dibagi, dan sering terjadi pemadaman listrik secara bergantian. Gangguan dalam pendistribusian listrik PLN dapat terjadi dikarenakan banyak hal. Selain padam karena gangguan karena alam, gangguan karena binatang, gangguan karena pohon, juga banyak gangguan karena trafo distribusi mengalami kerusakan [1].

Energi listrik alternatif adalah salah satu cara mengatasi masalah ketika terjadi pemadaman listrik, salah satunya energi alternatif yang dapat digunakan adalah pembangkit listrik yang dibangkitkan melalui *roller trainer* sepeda yang dikayuh [2]. Kayuhan tersebut merupakan suatu cara sederhana membangkitkan energi listrik untuk konsumsi listrik di dalam rumah tangga sederhana yang ramah lingkungan dan bisa dimanfaatkan sebagai sarana olahraga bersepeda [2].

Pada sistem pembangkitan energi listrik sistem energi terbarukan dituntut menghasilkan daya keluaran yang baik dengan memanfaatkan peralatan sisa pakai [3]. Pemanfaatan barang sisa pakai dapat mengurangi limbah yang ada ditengah industri serta rumah tangga. Alternator pada kendaraan berfungsi sebagai alat pengisian sistem kelistrikan kendaraan baik penerangan maupun sistem pembakaran [3]. Alternator dapat digunakan sebagai sumber energi sehingga dapat diaplikasikan pada pembangkit energi terbarukan [3].

Penggunaan listrik semakin bertambah seiring bertambahnya alat elektronik di masyarakat. Seiring berkembangnya ponsel, ternyata situasi psikologi masyarakat juga mengalami reaksi yang beraneka macam. Ada yang menggunakan ponsel untuk mempermudah kegiatan sehari-hari, dan ada yang membuat malas bergerak dan sering membuang waktu hanya untuk menggunakan depan ponsel [4]. Padahal sebenarnya ada banyak aktivitas kegiatan fisik yang dapat membuat masyarakat sehat. Salah satu jenis aktivitas fisik yang dapat dilakukan oleh siapa saja bahkan orang yang memiliki berat badan berlebih yaitu bersepeda [4]. Selain itu, kayuhan pedal ketika bersepeda dapat dimanfaatkan untuk menjadi pembangkit listrik, sehingga energi manusia yang digunakan untuk mengayuh sepeda tidak terbuang percuma [4].

Selain sebagai alat transportasi, orang yang menggunakan sepeda memiliki tujuan yaitu untuk kebugaran mereka. Sebagai akibatnya, energi mekanik dari kayuhan sepeda dilepaskan sepenuhnya. Untuk menyelamatkan energi ini kita bisa memanfaatkannya menjadi energi listrik [5]. Pada umumnya orang-orang yang memiliki sepeda melakukan aktivitas bersepeda di luar ruangan seperti berkeliling kompleks, menjelajah hutan atau bahkan berkeliling kota. Pada saat musim hujan kegiatan bersepeda di luar ruangan sangat jarang dilakukan, oleh karena itu kegiatan bersepeda bisa dilakukan didalam ruangan menggunakan *roller trainer*. Bagi atlet sepeda, alat tersebut sudah tidak asing lagi digunakan, karena mereka memiliki program latihan yang dilakukan di dalam ruang dengan menggunakan *roller trainer*. Rol sepeda tersebut terbagi menjadi beberapa macam, ada yang statis dan ada yang dinamis. Dari kebanyakan pengguna *roller trainer* hanya melakukan aktivitas biasa yang hanya menghasilkan keringat dan peningkatan fisik pada dirinya masing-masing tanpa menghasilkan manfaat yang lain. Dengan sedikit perubahan pada *roller trainer* yaitu dengan menambahkan alternator, nantinya *roller trainer* dapat menghasilkan listrik yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik seperti menyalakan lampu dan lain sebagainya.

Alternator adalah generator untuk menghasilkan arus bolak-balik (generator sinkron). Pada alternator, kumparan yang diam berada di luar dan mengitari medan magnet yang berputar. Jika magnet berputar, maka arah kutub magnet yang diterima

oleh kumparan akan berubah-ubah [2]. Hal ini menyebabkan terjadi tegangan induksi pada penghantar yang arahnya juga berubah-ubah. Makin tinggi putaran, maka tegangan induksi pada penghantar tersebut makin tinggi [2].

Untuk mengatasi masalah terbatasnya pasokan listrik dari PLN dan menambah manfaat lebih bagi para pengguna *roller trainer* sepeda, penulis ingin membuat sebuah alat pembangkit listrik menggunakan sebuah alternator yang digerakan oleh *roller trainer* sepeda.

1.2 State of The Art

Tabel 1. 1 Referensi

| No | Judul | Peneliti | Tahun |
|----|---|--|-------|
| 1 | Rancang Bangun Sepeda <i>Portable Charging Station 12V 6 W</i> | Alif Nurrachman Aji Saputra, Indra riyanto | 2020 |
| 2 | Analisa Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif | Lubis Sudirman | 2018 |
| 3 | Sepeda Statis Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif Dengan Pemanfaatan Alternator Bekas | Mursyid Al Amin, Rustam Asnawi | 2017 |
| 4 | <i>Generation of Electrical Power Using Gymnasium Bicycle</i> | K. M. Ahsan-uz- Zaman1, Kafi Mohammad Ullah, Md.Mishir, Mahafujul Alam | 2017 |

Berdasarkan referensi pada Tabel 1.1 penelitian yang dilakukan oleh Alif Nurrachman dengan judul penelitian rancang bangun sepeda *portable charging station 12V 6W*, generator yang digunakan adalah berukuran kecil yang

bersentuhan langsung dengan roda sepeda [4]. Pada alat ini tidak menggunakan *roller trainer*, melainkan digerakan langsung oleh roda sepeda.

Penelitian yang dilakukan oleh Mursyid Al Amin dan Rustam Asnawi dengan judul Sepeda Statis Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif Dengan Pemanfaatan Alternator Bekas menggunakan generator yang dihubungkan secara langsung dari sepeda statis sebagai alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik [2]. Pada alat ini tidak menggunakan *roller* atau semacanya sebagai perantara untuk menggerakkan generator melainkan hanya menggunakan *v-belt* antara roda sepeda statis dengan generatornya.

Penelitian yang dilakukan oleh Lubis Sudirman dengan judul Analisa Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif menganalisis keluaran dari alternator yang sudah dimodifikasi [3]. Selain itu, terdapat data dari alternator yang belum dimodifikasi sebagai perbandingan.

Penelitian yang dilakukan oleh K. M. Ahsan-uz-Zaman dkk dengan judul *Generation of Electrical Power Using Gymnasium Bicycle* menggunakan sepeda statis yang biasa digunakan di tempat *gym* [5]. Dalam penelitian ini generatornya ditempatkan di bagian bawah sepeda statis dan dihubungkan dengan menggunakan *belt*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan alat pembangkit energi listrik dengan menggunakan alternator yang digerakan oleh putaran *roller trainer* sepeda.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana rancang bangun pembangkit listrik menggunakan alternator yang digerakkan oleh *roller trainer* sepeda?
2. Bagaimana kinerja dari rancang bangun pembangkit listrik menggunakan alternator yang digerakkan oleh *roller trainer* sepeda ini?

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah

1. Merancang bangun pembangkit listrik menggunakan alternator yang digerakan oleh *roller trainer* sepeda.
2. Menganalisis kinerja dari rancang bangun pembangkit listrik menggunakan alternator yang digerakkan oleh *roller trainer* sepeda.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Akademik

Manfaat dari segi akademiknya adalah menambah khazanah keilmuan dibidang ilmu pengetahuan terutama pada bidang pembangkit energi listrik alternatif.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktisnya adalah dapat melakukan olahraga bersepeda di dalam ruangan, mengingat kegiatan bersepeda di musim hujan sangat jarang dilakukan dan yang paling utama adalah menambah sumber energi listrik alternatif bagi masyarakat.

1.6 Batasan Masalah

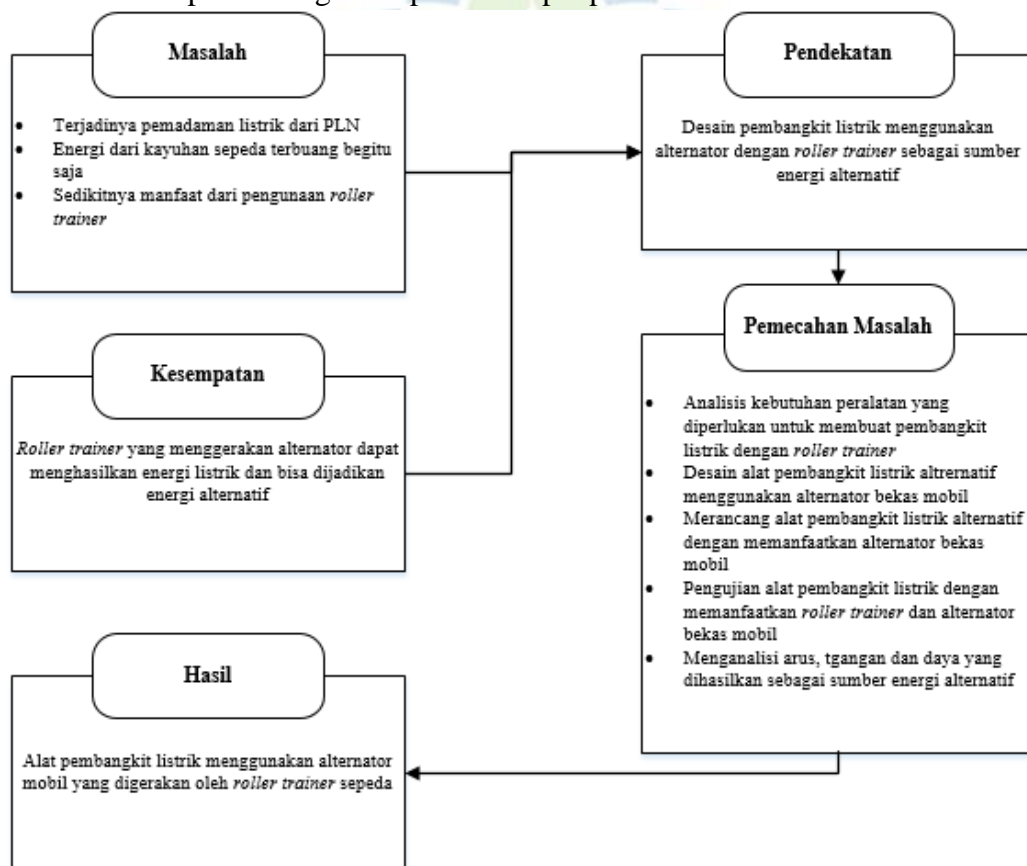
Pada penelitian ini diharapkan memiliki fokus penelitian yang jelas, sehingga perlu batasan masalah agar tertuju pada topik utamanya, batasan-batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Beban yang digunakan adalah beban rumah tinggal menggunakan 2 buah lampu 12 watt dan 1 buah lampu 8 watt.
2. *Roller trainer* yang digunakan yaitu *roller trainer* lipat yang terdiri dari tiga buah *roll*.
3. Alternator untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang digunakan adalah alternator mobil 35 Ampere 12 Volt.
4. *Inverter* yang digunakan berkapasitas 300 Watt.
5. Aki yang digunakan jenis *Deep Cycle Battery* dengan kapasitas 12 V 12 Ah.
6. *Tachometer* sebagai alat pengukur *Revolution Per Minute* (RPM)

7. Alat yang dibuat berfokus pada pengumpulan data berupa nilai arus, tegangan, serta daya yang mampu dihasilkan.
8. Kecepatan minimal alternator pada saat pengujian adalah 400 rpm, sedangkan kecepatan maksimalnya adalah 1600 rpm.
9. Maksimal waktu kayuhan adalah 20 menit.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir memuat uraian sistematis tentang informasi hasil penelusuran/ perumusan masalah penelitian yang diduga dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian, mempercepat pemahaman tentang alur logis penelitian dan menjadi bentuk kasar dari struktur penelitian yang dilakukan. Adapun kerangka berpikir terdapat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

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

Dalam penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dimana mengikuti aturan yang telah ditentukan. Sistematika penulisannya terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Pada ini membahas mengenai latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan kerangka berpikir.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori yang digunakan pada penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode yang dilakukan dalam penelitian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Tahap perancangan dan perakitan alat ada pada bab ini, mulai dari persiapan alat dan bahan, perakitan dan implementasi pembangkit listrik menggunakan alternator yang digerakan oleh *roller trainer* sepeda.

BAB V PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

Pengujian dan analisa alat serta sistem yang telah dilakukan ada pada bab ini. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian pengisian, pengujian pengisian tanpa beban, dan pengujian pengisian dengan beban.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan bagian penutup dari penelitian. Bagian penutup tersebut terdiri dari kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.