

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pada tahun 2018, Cahyadi merancang dan mengimplementasikan sistem alat ukur sudut tekuk lutut *ambulatory* (Cahyadi, 2018). Alat tersebut digunakan untuk mengukur sudut tekuk lutut dengan studi kasus duduk, *squatting* dan berdiri. Jenis catu daya alat tersebut berupa baterai carbon-zinc yang memiliki keterbatasan dari sisi waktu dan kapasitas baterai yaitu baterai tersebut hanya dapat bertahan selama 135 menit hingga baterai habis dan sistem akan berhenti bekerja. Ketika baterai yang dimiliki oleh alat sudah mencapai batas nilai tegangan minimum, maka alat tersebut akan memberikan hasil pengukuran sudut tekuk lutut yang salah. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan proses pengisian daya baterai tanpa kabel ketika alat tersebut dipergunakan.

Seiring bertambahnya permintaan di bidang elektronik seperti *smartphone*, tablet, dan laptop maka semakin berkembang pula permintaan untuk portabilitas untuk penggunaannya. Proses pengisian daya konvensional membutuhkan alat yang dipasangkan ke sumber jala-jala listrik yang dapat mengurangi mobilitas pengguna. Berdasarkan alasan tersebut maka teknologi *wireless power transmission* (WPT) menawarkan aplikasi transfer daya nirkabel untuk jarak dekat. Teknologi WPT menawarkan penghilangan kabel sampai titik terakhir, dengan kata lain menghilangkan kabel untuk proses pengisian daya baterai. Sehingga dengan menghilangkan kabel *charger* dapat meningkatkan mobilitas pengguna dan menghindari resiko konsleting listrik bagi pengguna (Yun & Swee, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Kurs pada tahun 2007 mencoba untuk mengirim daya secara nirkabel dengan metode kopel resonansi magnetik dan mampu mengirimkan daya sejauh 8 kali dari jari-jari kumparan *transmitter*. Dari hasil percobaan didapat jarak maksimum pengiriman hingga 2 meter dengan

efisiensi daya 40% dengan menggunakan beban sebesar 60 watt (Kurs, Karalis, Moffatt, & Joannououlos, 2007). Sejak saat itu semakin banyak penelitian dan pengembangan di bidang WPT mulai dari penggunaan untuk gawai, jam tangan, sensor implan untuk tubuh hingga kendaraan listrik.

Untuk memenuhi kebutuhan sistem tersebut, maka penelitian ini ditujukan untuk mengimplementasikan modul pengiriman daya listrik nirkabel yang dapat menempuh jarak maksimum 25 cm dan dapat digunakan secara dinamis di dalam area jangkauan sebesar 25 cm³. Tegangan hasil terimaan harus dapat distabilkan mengingat tegangan yang diterima pada tiap jarak dan posisi akan menghasilkan nilai tegangan yang berubah-ubah.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh rancangan modul transfer daya listrik nirkabel agar mampu mengirimkan daya dengan meminimalisir pengaruh sudut antara *transmitter* terhadap *receiver*, mengamankan proses pengiriman data pengukuran sudut tekuk agar tetap valid, dan diharapkan dapat memperpanjang waktu penggunaan baterai pada modul pengukuran sudut tekuk lutut.

1.2. Perumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagaimana cara merancang sistem WPT agar dapat mengirimkan daya dengan jarak mencapai 25 cm?
2. Bagaimana cara merancang *transmitter* WPT agar *receiver* WPT dapat menerima daya dari berbagai arah sudut saat objek (modul pengukuran) dan *receiver* sedang bergerak?
3. Bagaimana menstabilkan tegangan di sisi *receiver* agar tegangan yang digunakan oleh modul pengukuran sudut tekuk lutut stabil dan modul dapat bekerja normal?
4. Apakah ada pengaruh jarak terhadap efisiensi daya yang dikirim?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Diperoleh rancangan WPT dinamis dengan meminimalisir pengaruh sudut pada *receiver* terhadap *transmitter*.
2. Memperpanjang waktu penggunaan baterai pada modul pengukuran sudut tekuk lutut.

1.4. Batasan Penelitian

Permasalahan dalam kegiatan Tugas Akhir ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem pengiriman daya yang digunakan pada sistem pengukuran sudut tekuk lutut dan digunakan secara dinamis pada *treadmill*.
2. Tegangan *supply* untuk sistem pengiriman daya adalah 12 Volt dengan tegangan yang diterima untuk modul pengukuran sudut tekuk lutut dijaga stabil pada tingkat 5 Volt.
3. Daerah gerak dan daerah pengiriman daya maksimum dijaga sebesar $25\text{ cm} \times 25\text{ cm} \times 25\text{ cm}$.
4. Diperoleh rancangan dan implementasi WPT dengan jarak pengiriman maksimum mencapai 25 cm.

1.5. Sistematika Penulisan

Ringkasan pembahasan bab-bab dalam laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Bab I membahas tentang bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan.
2. Bab II membahas tentang bab teori dasar pendukung perancangan sistem seperti *oscillator*, *multivibrator*, *LC resonant*, dan *Buck Converter*.

3. Bab III membahas tentang bab perancangan dan implementasi *hardware* yang berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan dan implementasi pembuatan sistem WPT.
4. Bab IV membahas tentang hasil pengujian dan analisis yang berisi tentang pengujian terhadap proses pengiriman daya oleh WPT, kemudian hasil pengujian dianalisis agar dapat mengetahui apakah sistem dapat memenuhi tujuan penelitian.
5. Bab V membahas tentang bab kesimpulan dan saran pengembangan sistem dari keseluruhan proses perancangan dan realisasi sistem WPT yang telah diimplementasikan.