

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tubuh manusia secara alami mengandung sinyal-sinyal listrik yang sangat kompleks mulai dari mekanisme otak, jantung, otot, sistem kerja saraf dan bahkan mekanisme pertumbuhan tulang terjadi melalui mekanisme kelistrikan. Sistem kelistrikan tubuh memiliki peranan yang sangat penting dalam bidang kedokteran. Ada dua aspek kelistrikan dalam bidang kedokteran yaitu kelistrik yang timbul dalam tubuh manusia, serta penggunaan listrik pada permukaan tubuh manusia. Penemuan aktivitas listrikan dalam tubuh diperkirakan telah dikembangkan mulai dari ratusan tahun yang lalu. Gerhard Baule dan Richard McFee pada 1963 dari *Departement of Electrical Engineering, Syracuse University, New York* mendeteksi medan biomagnetik dari hati manusia dengan menggunakan dua kumparan yang mempunyai 2 juta putaran lilitan dihubungkan dengan ampliflier yang sangat sensitive. Selanjutnya pada tahun 1970, David Cohen dari MIT dengan menggunakan magnetometer SQUID dapat mengukur medan biomagnetik dari hati manusia, kemudian pada tahun 1972 dengan menambah kepekaan magnetometer berhasil mengukur medan magnetik disekitar kepala yang dihasilkan oleh aktifitas otak.

Seiring dengan perkembangan jaman, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berdampak pada perkembangan teknologi bidang elektronika, utamanya pada bidang *biomedical engineering* dan kontrol. *Biomedical engineering* merupakan pengembangan teknologi bidang medis yang biasa digunakan untuk menunjang ilmu kedokteran mendiagnosis dan mencegah suatu penyakit atau kelaian pada tubuh. Dewasa ini pengembangan *biomedical engineering* telah berkembang pesat digunakan sebagai sitem kontrol buatan menggunakan sinyal tubuh. *Electromyography* merupakan perkembangan prangkat *biomedical engineering* yang digunakan sebagai proses perekaman aktivitas sinyal listrik yang dihasilkan oleh otot. Secara umum fungsi otot sangat berperan penting dalam setiap aktivitas manusia, misalnya dalam bekerja, berolah raga, belajar bahkan tidur tidak terlepas dari kerja otot. Frekuensi yang dihasilkan dari setiap kegiatan yang dilakukan oleh

otot pasti akan berbeda^[1]. Untuk dapat merekam aktifitas sinyal otot yang akan dideteksi, maka didesainlah sebuah instrumentasi EMG. Amplitudo sinyal otot yang direkam menggunakan sensor elektroda yang di tempel pada permukaan kulit, memiliki nilai amplitudo yang sangat kecil. Yaitu dalam rentang dari μV hingga mV (0-6 mV Pk-Pk atau 0-15 mV RMS)^[5]. Agar dapat terbaca oleh mikrokontroller maka ditambahkan rangkai filter untuk menepis sinyal-sinyal *nois* pada saat perekaman sinyal dan beberapa rangkain penguat sinyal untuk mendapatkan perekaman sinyal otot yang dapat terbaca oleh mikrokontroller.

Hasil perekaman aktifitas sinyal otot yang terbaca oleh mikrokontroller kemudian di klasifikasi untuk dijadikan sebagai sistem dasar kontrol elektronika. Pada penelitian algoritma Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dipilih sebagai klasifikasi sinyal EMG. Algoritma K-NN adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek yang berdasarkan dari data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. K-NN merupakan algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada algoritma K-NN. Dimana kelas yang paling banyak muncul yang nantinya akan menjadi kelas hasil dari klasifikasi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah yang akan dibahas dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang instrumentasi EMG untuk merekam aktivitas sinyal otot.
2. Bagaimana cara merekam dan menampilkan aktifitas sinyal otot dari instrumentasi EMG.
3. Bagaimana cara klasifikasi sinyal EMG sebagai sistem dasa kontrol elektronika.

1.3 Tujuan Dan Manfaat

1.3.1 Tujuan pengerjaan tugas akhir:

1. Merancang instrumentasi EMG untuk merekam aktivitas sinyal otot pada lengan tangan.
2. Pengenalan dan pengkondisian sinyal yang dihasilkan oleh tubuh sebagai sistem dasar kontrol.

3. Syarat awal untuk dapat melakukan skripsi Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura.

1.3.2 Manfaat pengerjaan tugas akhir:s

1. Sebagai analisa sinyal EMG untuk mendeteksi perubahan pola sinyal otot.
2. Memanfaatkan sinyal yang dihasilkan tubuh sebagai pengembangan sistem kontrol.
3. Mengaplikasikan ilmu dan ketrampilan yang diperoleh pada saat kuliah dengan menggabungkan antara teori dan praktek penelitian.

1.4 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang akan dibahas dalam pengerjaan tugas akhir diberikan batasan masalah yaitu:

1. Pengenalan sinyal otot yang ditampilkan hanya sebagai sistem dasa kontrol elektronika.
2. Instrumentasi EMG dirancang untuk merekam aktivitas sinyal otot pada lengan tangan.
3. Proses klasifikasi sinyal menggunakan algoritma K-NN.

1.5 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi pengerjaan tugas akhir merupakan sistematika tahapan yang dilaksanakan selama pengerjaan tugas akhir. Metodologi pengerjaan tugas akhir terdiri dari beberapa tahapan yang terdiri dari:

1. Studi literatur adalah tahap mencari informasi dan menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat. Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber, junal, buku, internet dan pustaka.
2. Perumusan masalah yaitu merumuskan masalah yang akan diangkat dalam pengerjaan tugas akhir sesuai topik yang dibahas dalam latar belakang masalah.
3. Perancangan dan pengerjaan merupakan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang diterapkan dalam pengerjaan tugas akhir. Perangkat keras meliputi desai alat dan komponen yang akan digunakan.

4. Pengujian alat meliputi pengambilan data dan pengujian sistem kerja alat.
5. Penulisan laporan pengerjaan tugas akhir meliputi proses pembuatan sistem alat dan proses pengambilan data pengujian alat yang dikerjakan.

1.6 Sistematika Penulisan

1.6.1 Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi pengerjaan tugas akhir dan sistematika penulisan.

1.6.2 Bab II Teori Penunjang

Bab ini berisi kajian pustaka yang merupakan penelitian terdahulu dan dasar teori yang merupakan teori-teori yang mendasari dalam pembuatan suatu sistem.

1.6.3 Bab III Perancangan Sistem

Bab ini berisi metodolgi yaitu alur kerja sistem, analisis kebutuhan yaitu kebutuhan hardware dan software serta jadwal penelitian.

1.6.4 Bab IV Implementasi dan Uji Coba Program

Bab ini menguraikan implementasi dari masalah-masalah yang telah dianalisis dan dirancang serta pengujiannya. Pada bagian ini juga akan ditentukan bagaimana sistem dirancang, dibangun, diuji dan disesuaikan dengan hasil penelitian.

1.6.5 Bab V Penutup

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.