

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Revolusi Industri 4.0 dan peningkatan drastis aktivitas *Work From Home* (WFH) serta Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) pasca-pandemi telah mengubah rumah menjadi pusat aktivitas profesional dan akademik yang intensif. Fenomena ini diiringi oleh perkembangan pesat teknologi *Internet of Things* (IoT) dan sistem otomasi yang mentransformasi konsep *smart home* dan *smart office* untuk menciptakan lingkungan yang efisien, nyaman, dan produktif. Namun, di balik kemudahan tersebut, terdapat paradoks bahwa lingkungan kerja dan belajar di rumah justru sering mengabaikan prinsip-prinsip ergonomi dasar yang menjadi fondasi produktivitas berkelanjutan. *Internet of Things* (IoT) adalah konsep teknologi di mana berbagai perangkat fisik seperti sensor, mesin, rumah tangga, atau sistem industri terhubung ke internet sehingga dapat mengumpulkan, mengirim, dan menerima data secara otomatis. Melalui konektivitas ini, perangkat dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh, bahkan saling berkomunikasi tanpa campur tangan manusia. *Internet of Things* (IoT) membuat sistem menjadi lebih efisien, cerdas, dan terintegrasi dalam berbagai bidang seperti rumah pintar, kesehatan, transportasi, hingga industri.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan meja dengan tinggi tetap tidak dapat disesuaikan sering kali menyebabkan postur kerja yang tidak ergonomis. Postur duduk yang tidak sesuai dapat memicu keluhan muskuloskeletal seperti nyeri leher, bahu, punggung, dan lengan. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Suroto (2019) menyatakan bahwa ketidaksesuaian tinggi meja dengan dimensi tubuh pengguna berpengaruh signifikan terhadap keluhan nyeri otot pada pekerja administrasi (Putri dkk., 2019). Selain itu, penelitian Sari dkk. (2020) dalam jurnal ergonomi menyebutkan bahwa sudut siku lengan yang ideal saat bekerja adalah mendekati 90°, karena sudut tersebut mampu mengurangi beban otot lengan dan bahu. Apabila tinggi meja terlalu rendah atau terlalu tinggi, maka sudut siku tidak tercapai sehingga meningkatkan risiko kelelahan dan penurunan produktivitas kerja (Sari dkk., 2020). Di sisi lain, sebagian besar meja kerja konvensional yang

digunakan saat ini masih bersifat statis dan tidak mampu menyesuaikan dengan perbedaan antropometri setiap pengguna. Hal ini tidak sejalan dengan prinsip ergonomi yang menekankan bahwa peralatan kerja seharusnya menyesuaikan manusia, bukan sebaliknya. Penelitian Hidayat dan Prasetyo (2021) menunjukkan bahwa meja kerja dengan sistem penyesuaian ketinggian dapat meningkatkan kenyamanan kerja hingga 35% dibandingkan meja konvensional (Hidayat dkk., 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan sensor, penerapan sistem otomatis berbasis sensor menjadi solusi yang potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penggunaan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) seperti *Motion Processing Unit* (MPU)6050 memungkinkan sistem mendeteksi sudut lengan pengguna secara *real-time*. Data tersebut kemudian dapat digunakan sebagai umpan balik untuk mengendalikan aktuator motor *Direct Current* (DC) dalam menyesuaikan ketinggian meja secara otomatis. Penelitian Rahman dkk. (2022) membuktikan bahwa penggunaan sistem kendali berbasis sensor dengan metode *Proportional Integral-Derivative* (PID) mampu menghasilkan respon yang stabil dan presisi pada sistem penggerak motor (Rahman dkk., 2022). Berdasarkan uraian fenomena, permasalahan, urgensi, dan celah penelitian terdahulu tersebut, maka dilakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis”. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun prototipe sistem yang mampu mengatur tinggi meja secara otomatis berdasarkan tinggi badan pengguna yang terdeteksi sensor melalui sudut lengan untuk mencapai posisi duduk ergonomis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa rumusan masalah yang diidentifikasi dalam proposal ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kendali terintegrasi yang mampu mengatur tinggi meja secara otomatis berdasarkan postur tubuh pengguna untuk mencapai posisi duduk yang ergonomis?
2. Bagaimana kinerja prototipe sistem yang dibangun dalam menyesuaikan ketinggian meja sesuai dengan parameter ergonomi yang telah ditetapkan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berikut ini merupakan tujuan pada pelaksanaan proposal ini adalah berikut

dibawah ini:

1. Merancang dan merealisasikan prototipe sistem otomasi ketinggian meja yang terkendali.
2. Menganalisis performa *Steady State Error* (SSE) dalam metode *Proportional Integral–Derivative* PID dalam mencapai *setpoint* ketinggian meja yang diinginkan.

Berikut ini merupakan manfaat pada pelaksanaan proposal ini Adalah berikut dibawah ini :

1. Menjadi referensi akademik terkait pemanfaatan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) *Motion Processing Unit* (MPU)6050 dalam mendeteksi sudut siku lengan sebagai parameter ergonomi untuk sistem otomatis.
2. Memberikan solusi praktis berupa prototipe meja pintar yang mampu menyesuaikan ketinggian secara otomatis sesuai postur tubuh pengguna, sehingga meningkatkan kenyamanan kerja dan belajar.

1.4. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada proposal yang memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Sistem hanya mengotomasi penyesuaian ketinggian meja.
2. Pengujian hanya dilakukan pada satu jenis meja dengan material dan struktur tertentu.
3. Ketinggian meja hanya bisa dipakai pengguna dengan tinggi minimal 150cm.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi laporan proposal mempunyai lima tahapan, diantaranya tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisis data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan. Berikut penjelasannya:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik proposal terlebih dahulu. Diantaranya adalah menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, melakukan studi pustaka

2. Tahap Perancangan

Selanjutnya yakni tahapan yang dimana setelah proposal disetujui, maka dilakukan pembuatan alat yang akan diteliti.

3. Tahap Pengujian Sistem

Pengambilan data serta pengujian alat dari sistem *hardware* maupun *software*. Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan uji coba alat.

4. Tahap Analisis

Data yang diperoleh setelah pengujian alat akan dianalisis menggunakan metode yang diperlukan. Dari data yang sudah dianalisis maka akan diparafrase dalam beberapa paragraf.

5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir

Tahap pengerjaan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisis dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut maka akan disimpulkan hasil dari pengujian alat.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada proposal Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis sistematika penulisan antara lain:

1. **BAB I: Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. **BAB II: Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi tentang penjelasan teori serta metode yang akan digunakan untuk membuat Metode serta komponen-komponen yang digunakan pada penelitian.

1. **BAB III: Perancangan Sistem**

Bab ini berisi tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan sistem yang berupa metode dan desain dari alat tersebut.

2. **BAB IV: Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari pengujian sistem dari sistem *hardware* maupun *software*, serta analisis dari data yang diperoleh pada pengujian

sistem.

5. **BAB V: Penutup**

Bab ini berisi tentang penjelasan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

1.7. **Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

Bagian ini menjelaskan rencana waktu atau jadwal yang akan dilakukan selama pelaksanaan penelitian tentang " Tabel 1.1. Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis. Bagian ini penting karena memberikan gambaran tentang bagaimana penelitian ini akan dilakukan secara sistematis dan teratur. Terdapat penjelasan rinci tentang rencana waktu yang akan digunakan untuk melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Jadwal pelaksanaan penelitian ini juga membantu memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca proposal mengenai bagaimana penelitian ini akan dilaksanakan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini, yang melibatkan " Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis" dijadwalkan secara terperinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Rencana Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Studi literatur.						
2.	Desain Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis						
3.	Pembuatan rangkaian Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Secara Ergonomis						

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
4.	Perancangan Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis						
5.	Pembuatan program sensor dan actuator pada Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis						
6.	pengujian Rancang Bangun Sistem Pengaturan Ketinggian Meja Secara Ergonomis						
7.	Pengolahan dan analisis data.						
8.	Pembuatan laporan penelitian.						