BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri, teknologi dan perekonomian global membawa dampak pada perubahan paradigma perekonomian dunia, dimana industrialisasi memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas perekonomian suatu negara. Sebagai motor penggerak perekonomian, pembangunan industri perlu terus didorong untuk meningkatkan perannya dalam memberikan kontribusi yang berarti terhadap pembangunan nasional. Mengingat perannya yang strategis, sektor industri khususnya industri manufaktur, perlu ditingkatkan kinerjanya sehingga tidak hanya memiliki daya saing tinggi di pasar lokal tetapi juga internasional. Untuk itu banyak perusahaan besar yang telah menggunakan *Flexible Manufacturing System* yang dirasakan lebih menguntungkan karena dapat menekan biaya produksi seminimal mungkin.

Dalam usaha peningkatan kualitas Laboratorium pada Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha dan adanya penyesuaian kurikulum baru, maka Bapak Victor Suhandi, ST., MT selaku kepala laboratorium sistem produksi mempunyai ide untuk mengusulkan dan mengembangkan Laboratorium Otomasi dan Robotika yang berfokus pada kemajuan teknologi dan alat-alat sistem manufaktur fleksibel (FMS) yang saat ini banyak digunakan oleh banyak perusahaan yang nantinya akan lebih meningkatkan pendidikan mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha di bidang manufaktur dan sistem perusahaan.

Saat ini di Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha terdapat beberapa Laboratorium yang digunakan untuk praktikum, yaitu Laboratorium Statistika Industri, Laboratorium Analisis Perancangan Kerja & Ergonomi, Laboratorium Sistem Produksi, Laboratorium Proses

Produksi, Laboratorium Jaringan Komputer, dan Laboratorium Perancangan Tata Letak dan Fasilitas. Dimana masing-masing laboratorium terdapat perabotan dan peralatan yang digunakan untuk membantu dalam kegiatan praktikum, misalnya saja meja, kursi, lemari, loker, *treadmill*, sepeda statis, mesin bubut, mesin bor, dan lain-lain.

Maka dalam penataan berbagai perabotan dan peralatan ruangan Laboratorium itu sendiri haruslah dapat memberikan rasa nyaman dan aman, agar semua kegiatan yang dilakukan pada Laboratorium dapat berjalan dengan baik dan optimal. Terlebih mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha mempunyai banyak kegiatan di Laboratorium setiap harinya, maka dengan tujuan peningkatan pelayanan kenyamanan kepada mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha penulis melakukan penelitian pendahuluan dengan cara menyebarkan kuesioner pendahuluan kepada mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha mengenai perbaikan apa saja yang perlu dilakukan agar dapat meningkatkan kenyamanan para praktikan saat melakukan kegiatan praktikum.

Berdasarkan penelitian pendahuluan melalui kuesioner pendahuluan yang sudah dibagikan sebelumnya kepada mahasiswa dan mahasiswi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha, diperoleh informasi bahwa hampir 100% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan mengenai ketidaknyamanan dalam menggunakan ruang asistensi pada Laboratorium Sistem Produksi. Informasi lain yang diperoleh adalah bahwa 90% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan suhu ruangan asistensi laboratorium sistem produksi yang panas, 95% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan kondisi penerangan ruangan asistensi laboratorium sistem produksi yang kurang baik, 65% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan ruangan asistensi laboratorium sistem produksi yang terasa lembab, 45% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan kebisingan sekitar area ruangan asistensi laboratorium

sistem produksi mengganggu jalannya praktikum, 40% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan sirkulasi dan ventilasi udara pada ruangan asistensi laboratorium sistem produksi yang kurang baik terlebih jika jendela ditutup, 60% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan bahwa terdapat bau- bauan seperti bau keringat yang mengganggu kegiatan praktikum di ruangan asistensi laboratorium sistem produksi, 95% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan kondisi meja yang tidak nyaman di ruangan asistensi laboratorium sistem produksi, 95% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan kondisi kursi yang tidak nyaman di ruangan asistensi laboratorium sistem produksi, dan 80% mahasiswa dan mahasiswi mengeluhkan kondisi papan tulis yang tidak nyaman di beberapa bagian di ruangan asistensi laboratorium sistem produksi karena silau saat melihat ke papan tulis tersebut.

Berdasarkan kondisi di atas dan wawancara dengan Bapak Victor Suhandi, ST., MT selaku kepala laboratorium sistem produksi saat ini yang sedang merencanakan perancangan ruang FMS (*Flexible Manufacturing System*) maka penulis akan melakukan penelitian untuk memberikan usulan mengenai perancangan ulang ruang asistensi yang lebih ergonomis dan perancangan ruang FMS (*Flexible Manufacturing System*) yang ergonomis pada Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha. Kedua ruangan tersebut ruang asistensi dan ruang FMS (yang baru akan diusulkan) berada pada ruangan Laboratorium Sistem Produksi. Ruang asistensi selain digunakan untuk kegiatan asistensi, ruang asistensi digunakan juga untuk kegiatan praktikum perencanaan dan pengendalian produksi II dan praktikum sistem produksi. Sedangkan Ruang FMS saat ini baru akan diusulkan untuk digunakan kegiatan praktikum otomasi dan robotika. Ruang FMS dulunya adalah ruang komputer yang digunakan untuk Praktikum jaringan komputer, sekarang ruang komputer akan dipindahkan dan akan diganti dengan ruangan untuk Praktikum otomasi dan robotika.

Tujuan dilakukan perancangan ulang ruang asistensi dan perancangan ruang FMS (*Flexible Manufacturing System*) pada Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha ini adalah memberikan rasa nyaman bagi mahasiswa dan mahasiswi dalam melakukan kegiatan pada Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha, karena dengan kondisi ruangan belajar yang nyaman, tenang dan menyenangkan, mahasiswa dan mahasiswi dapat menyerap ilmu lebih baik dan kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari uraian diatas dapat diidentifikasi masalah- masalah yang sedang terjadi pada Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha saat ini adalah:

1. Sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha seperti kursi, meja, dan papan tulis yang dirasakan kurang nyaman bagi mahasiswa dan mahasiswi.
2. Pencahayaan di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang kurang baik.
3. Temperatur di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang panas.
4. Kelembaban di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang kurang baik.
5. Kebisingan sekitar area ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang cukup mengganggu kegiatan praktikum.

6. Ventilasi dan Sirkulasi udara di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang kurang baik.
7. Adanya bau- bauan di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang cukup mengganggu kegiatan praktikum.
8. Belum tersedianya sarana kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.
9. Belum adanya perancangan mengenai sarana fisik, lingkungan fisik, tata letak sarana fisik, dan sarana kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di ruangan FMS (*Flexible Manufacturing System*) Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.

1.3. Batasan dan Asumsi

1.3.1. Batasan

Adapun batasan- batasan yang diberikan dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sarana fisik di ruangan Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha diantaranya adalah meja yang digunakan untuk 2 orang & berhadapan, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu.
2. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri penduduk Indonesia yang berasal dari buku referensi “Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya” karangan Eko Numiarso.
3. Lingkungan fisik yang dianalisis adalah dari segi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan.
4. Persentil yang digunakan adalah persentil 5, persentil 50, dan persentil 95.

5. Tidak merubah atau merombak konstruksi ruangan.
6. Perancangan yang dilakukan untuk kapasitas 18 orang praktikan.
7. Tidak melakukan perhitungan terhadap biaya.
8. Patokan daya pencahayaan yang digunakan adalah menurut SNI (referensi Ir. Hartono Poerbo, M.Arch).
9. Patokan *Air Changes Rate* atau tingkat keperluan pertukaran udara yang digunakan adalah menurut SNI.
10. Patokan *Paard Kracht* atau daya compressor untuk AC yang digunakan adalah menurut SNI.

1.3.2. Asumsi

Asumsi- asumsi yang digunakan penulis dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data antropometri yang digunakan terdapat pada buku referensi “Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya” karangan Eko Numiarto dapat mewakili dari mahasiswa dan mahasiswi Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung.
2. Panjang adalah suatu dimensi yang diukur tegak lurus tampak depan.
3. Lebar adalah suatu dimensi yang diukur sejajar tampak depan.
4. Tinggi adalah suatu dimensi yang diukur secara *vertikal* atau ke atas.
5. Tinggi hak sepatu yang digunakan sebagai *allowance* adalah sebesar 30.00 mm .
6. Untuk patokan minimum dan maksimum tidak ada batas toleransi jadi bila tidak sesuai berarti memerlukan perbaikan, tetapi untuk patokan rata- rata apabila batas ketidaksesuaian dimensi aktual $> 10\%$ daripada dimensi rata- rata yang telah ditetapkan dengan menggunakan data antropometri, maka memerlukan perbaikan.
7. Patokan daya pencahayaan yang digunakan menurut SNI (referensi Ir. Hartono Poerbo, M.Arch) dapat mewakili kondisi ruangan Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.

8. Patokan *Air Changes Rate* atau tingkat keperluan pertukaran udara yang digunakan menurut SNI dapat mewakili kondisi ruangan Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.
9. Patokan *Paard Kracht* atau daya compressor untuk AC yang digunakan menurut SNI dapat mewakili kondisi ruangan Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.

1.4. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi aktual sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu pada saat ini?
2. Bagaimana kondisi aktual lingkungan fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang ada pada saat ini?
3. Bagaimana kondisi aktual tata letak sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang ada pada saat ini?
4. Bagaimana aspek kesehatan dan keselamatan kerja di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha pada saat ini?
5. Bagaimana kondisi ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha pada saat ini?
6. Bagaimana perancangan dimensi sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas

- Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang lebih ergonomis?
7. Bagaimana usulan kondisi lingkungan fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang lebih baik?
 8. Bagaimana kondisi tata letak sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang lebih baik?
 9. Bagaimana meningkatkan aspek kesehatan dan keselamatan kerja yang ada pada ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha supaya menjadi lebih baik?
 10. Bagaimana perancangan sarana fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, lemari, dan saklar lampu yang lebih ergonomis?
 11. Bagaimana perancangan kondisi lingkungan fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang baik?
 12. Bagaimana perancangan tata letak sarana fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, loker, lemari, saklar lampu, dan lain- lain yang baik?
 13. Bagaimana perancangan aspek kesehatan dan keselamatan kerja yang ada pada ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang baik?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis kondisi aktual sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang ada pada saat ini.
2. Mengetahui dan menganalisis kondisi aktual lingkungan fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang ada pada saat ini.
3. Mengetahui dan menganalisis kondisi aktual tata letak sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang ada pada saat ini.
4. Mengetahui dan menganalisis aspek kesehatan dan keselamatan kerja di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang ada pada saat ini.
5. Mengetahui dan menganalisis kondisi ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha saat ini.
6. Merancang sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang lebih ergonomis.
7. Merancang kondisi lingkungan fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang lebih baik.

8. Merancang kondisi tata letak sarana fisik di ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu yang lebih baik.
9. Meningkatkan aspek kesehatan dan keselamatan kerja yang ada pada ruangan asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha supaya menjadi lebih baik.
10. Merancang sarana fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, lemari, dan saklar lampu yang lebih ergonomis.
11. Merancang kondisi lingkungan fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara di dalam ruangan yang baik.
12. Merancang kondisi tata letak sarana fisik di ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang meliputi meja, kursi, loker, lemari, saklar lampu dan lain- lain yang baik.
13. Merancang aspek kesehatan dan keselamatan kerja yang ada pada ruangan FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah yang mendasari penelitian ini, identifikasi masalah, batasan masalah dan asumsi, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang relevan dengan topik penelitian yang dilakukan. Teori-teori tersebut akan digunakan untuk mendukung dalam melakukan penganalisaan, perancangan, dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Adapun teori- teori yang digunakan adalah mengenai ergonomi, antropometri, perhitungan persentil, lingkungan fisik, perancangan, analisa perancangan, analisa penilaian konsep, manajemen pemeliharaan, kesehatan dan keselamatan kerja, *Flexible Manufacturing System (FMS)*, penentuan jumlah titik lampu, penentuan jumlah AC (*Air conditioner*), dan penentuan jumlah *Exhaust fan*.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini berisi mengenai tahapan- tahapan yang dilakukan penulis mulai dari awal sampai akhir pada saat pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Tahapan- tahapan tersebut disusun dalam bentuk diagram alir atau *flowchart* dan dilengkapi dengan keterangan- keterangan secara terperinci.

Bab 4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi data-data serta informasi- informasi yang berhasil dikumpulkan penulis yang berkaitan dengan topik penelitian. Data- data yang diperlukan adalah data mengenai sarana fisik, lingkungan fisik, dan tata letak fasilitas di Ruang Asistensi Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang ada sekarang ini dan kondisi pada Ruang FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang ada sekarang ini. Selanjutnya data yang telah dikumpulkan diolah untuk memecahkan masalah yang ada.

Bab 5 Analisis Data

Bab ini berisi mengenai analisis data dari semua data- data yang telah dikumpulkan. Data sarana fisik seperti, meja, kursi, papan tulis, loker, lemari, dan saklar lampu dibandingkan dengan data antropometri yang ada dan data lingkungan fisik seperti, pencahayaan, temperatur, kelembaban, kebisingan, serta ventilasi dan sirkulasi udara dibandingkan dengan menggunakan teori yang ada.

Bab 6 Perancangan dan Usulan

Bab ini berisi mengenai perbaikan dan perancangan sarana fisik, lingkungan fisik dan tata letak saran fisik pada Ruang Asistensi dan Ruang FMS Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha, serta kelebihan dan kekurangan usulan perancangan Ruang Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.

Bab 7 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan laporan tugas akhir dimana merupakan jawaban dari perumusan masalah. Selain itu juga berisi saran-saran yang diberikan untuk Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha guna meningkatkan keergonomisan ruangan.