BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kegiatan belajar sistem kontrol di jurusan teknik komputer Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) masih menggunakan cara biasa, dimana dosen menyampaikan pelajaran sistem kontrol kepada mahasiswa, lalu memberikan latihan soal. Menurut salah satu mahasiswa teknik komputer, kegiatan pembelajaran tersebut membuatnya kesulitan dalam memahami pembelajaran sistem kontrol karena yang diterima dari pembelajaran tersebut hanya teori saja tanpa adanya praktek.

Kesulitan bagi mahasiswa dalam memahami sistem kontrol adalah ketika mereka mempelajari teori tanpa diberikan pengetahuan tentang bagaimana cara menerapkannya pada kehidupan nyata, sehingga, media pembelajaran diperlukan untuk menunjang pembelajaran sistem kontrol, agar mahasiswa dapat belajar menerapkan materi sistem kontrol yang telah dipelajari pada media pembelajaran tersebut.

Selain itu, algorima kontrol yang dipelajari tidak bisa dipastikan benar, karena algoritma tersebut tidak diuji untuk dipastikan bawah algoritma kontrol tersebut berjalan dengan benar, hal ini dikarenakan keterbatasan media pembelajaran yang dapat mensimulasikan algoritma kontrol tersebut.

Metode pembelajaran memegang peranan yang penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pendidikan, khususnya media visual dan simulasi dapat membantu dosen dalam menyampaikan materi perkuliahan [**1**]. Media pembelajaran sistem kontrol yang ada sekarang masih kurang tervisualisasikan dengan jelas karena pergerakan alat peraga tersebut tidak dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik, contohnya pada motor *servo* yang dikendalikan oleh mikrokontroler yang hanya bergerak setelah mikrokontrolernya diprogram dan dijalankan, perputaran dan kecepatan motor *servo* tidak bisa

diamati secara grafik sehingga mahasiswa kesulitan untuk mengamati pergerakan alat peraga tersebut.

Perangkat *inverted* pendulum adalah alat peraga untuk mengimplementasikan dan mensimulasikan algoritma pada bidang keahlian sistem kontrol berupa pendulum terbalik yang terdiri dari bagian pendulum yang dapat berputar 360 derajat yang terbuat dari besi, sensor sudut untuk menyeimbangkan pendulum agar tetap berada di atas, *cart*/*plant* objek penggerak pendulum yang dapat bergerak pada relnya secara horizontal dan dikendalikan oleh *acuator*, *actuator* yang berperan sebagai penggerak *plant*, serta *microcontroller* sebagai pengendali *actuator*.

Serial port profile adalah profil *bluetooth* yang berfungsi sebagai koneksi kabel serial tiruan antara dua perangkat *bluetooth*. Profil ini digunakan sebagai pengganti kabel serial yang digunakan untuk memasukan algoritma dari komputer ke *microcontroller* [**2**]. Profil ini digunakan sebagai media komunikasi data dari *tablet* yang berisi materi – materi sistem kontrol dengan *microcontroller* yang ada pada perangkat *inverted* pendulum, profil ini digunakan karena data yang diterima oleh *microcontroller* yang ada pada perangkat *inverted* pendulum adalah data serial, oleh karena itu, profil *bluetooth* yang digunakan adalah *serial port profil.*

Aplikasi Tutorial Pembelajaran Sistem Kontrol berbasis *android* ini dibuat agar algoritma alat peraga dapat diatur secara dinamis melalui aplikasi pada *tablet*, serta dapat merepresentasikan data pergerakan pendulum menjadi grafik yang dapat dilihat pada *tablet* dengan mengimplementasikan teknologi *serial port profil (SPP)* pada *bluetooth* sebagai media pengiriman dan penerimaan data antar *tablet* dan perangkat *inverted* pendulum. Penggunaan *tablet* sebagai media pembelajaran bertujuan agar alat peraga lebih fleksibel dan praktis. Harga tablet lebih ekonomis jika dibandingkan dengan laptop, dan *tablet* dengan sistem operasi Android memiliki fitur *bluetooth* serial.

Karena data yang dikirim dari alat peraga berupa data serial, maka komunikasi data yang digunakan sebagai pengganti kabel data *port serial* adalah *bluetooth*, karena *bluetooth* memiliki profil untuk pengiriman data serial yaitu *serial port profile (SPP),* materi yang akan dibahas pada aplikasi Tutorial

Pembelajaran ini adalah Bab *classical control* yaitu algoritma PID (*Proportional, Derivative, Integral*) dan algoritma *Fuzzy*, karena kontrol PID merupakan strategi yang paling banyak diadopsi pada pengontrolan proses industri. Algoritma PID sebagai komponen kontrol proses dilatarbelakangi oleh kesederhanaan struktur serta kemudahan dalam melakukan tuning parameter kontrolnya [**3**]. Algoritma *Fuzzy* juga sering digunakan pada kontrol industri, serta kombinasinya dengan algoritma PID memiliki pendekatan yang lebih baik dalam sistem kontrol [**4**].

Aplikasi Tutorial Pembelajaran Sistem Kontrol ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari sistem kontrol dari materi yang ada dalam aplikasi tersebut dan dari simulasi algoritma yang dapat dijalankan dan divisualisasikan menjadi grafik sehingga mudah diamati.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka permasalahan yang muncul adalah:

1. Kesulitan mahasiswa dalam menerapkan teori sistem kontrol pada kehidupan nyata.
2. Algorima kontrol yang dipelajari tidak bisa dipastikan benar, karena algoritma tersebut tidak diuji untuk dipastikan bahwa algoritma kontrol tersebut berjalan dengan benar.
3. Media pembelajaran sistem kontrol saat ini tidak terlalu tervisualisasikan karena alat peraga yang ada kurang interaktif, karena hanya dapat memberikan pembelajaran satu arah.

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan identifikasi masalah, maksud dari penelitian ini adalah membangun aplikasi Tutorial Pembelajaran sistem kontrol yang dapat berkomunikasi dengan alat peraga.

Tujuan yang ingin dicapai dari pembangunan aplikasi Tutorial Pembelajaran sistem kontrol berbasis *android* adalah:

1. Membantu mahasiswa dalam menyediakan materi sistem kontrol yang dapat langsung diimplementasikan pada perangkat *inverted* pendulum, agar mahasiswa dapat menerapkan materi yang telah dipelajari.
2. Menyediakan media pembelajaran materi algoritma sistem kontrol yang dapat disimulasikan untuk memastikan bahwa algoritma kontrol yang telah dipelajari tersebut berjalan dengan benar.
3. Menyediakan media pembelajaran yang interaktif yang dapat merepresentasikan data yang dihasilkan oleh pergerakan alat peraga dalam bentuk grafik sehingga mahasiswa dapat mengamati pergerakan alat peraga tersebut dalam bentuk grafik.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah dalam penelitian ini agar pembahasan lebih fokus dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Batasan masalah dalam pembangunan aplikasi ini adalah:

1. Media pembelajaran yang dibangun pada penelitian ini berupa aplikasi berbasis android.
2. Materi yang dibahas pada aplikasi Tutorial Pembelajaran ini adalah Bab *classical control* yaitu algoritma PID (*Proportional, Derivative, Integral*) dan algoritma *Fuzzy*
3. Algoritma yang akan dipakai pada media pembelajaran sudah dipasang pada alat peraga, sehingga aplikasi hanya mengirim perintah untuk menjalankan algoritmanya.
4. Versi *bluetooth* yang dipakai pada alat peraga adalah versi 2.0
5. Protokol *bluetooth* yang digunakan adalah *serial port profile*
6. Aplikasi Tutorial Pembelajaran sistem kontrol yang dibangun berbasis *Android* dengan sistem operasi *Android* versi 4.2

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian skripsi ini digunakan metodelogi penelitian deskriptif untuk menggambarkan fakta – fakta dan informasi secara sistematis dan akurat.

Metode penelitian ini memiliki dua tahap, yaitu tahap pengumpulan pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembangunan Turorial pembelajaran sistem kontrol adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Metode studi pustaka ini digunakan untuk mendapatkan teori untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengumpulkan teori-teori lain yang mendukung dan membaca sumber seperti buku, jurnal, maupun artikel yang berkaitan.

2. Interview

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung mengenai pembelajaran sistem kontrol yang diperlukan serta alat peraga yang digunakan.

3. Kuesioner

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan hasil pengujian dengan cara pengisian kusioner yang akan diberikan kepada pelajar atau khalayak umum yang mempelajari sistem kontrol yang telah mencoba media pembelajaran yang dibangun.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan untuk membangun perangkat lunak ini adalah metode waterfall. Model ini mengambil kegiatan proses dasar spesifikasi, pengembangan, validasi dan evolusi dan mewakili mereka sebagai tahap proses yang terpisah seperti spesifikasi kebutuhan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan seterusnya [**5**].

Tahapan utama dari model waterfall secara langsung mencerminkan kegiatan pembangunan yang mendasar menurut Ian Sommerville :

1) Requirements analysis and definition.

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap layanan, kendala, dan tujuan sistem yang ditetapkan melalui konsultasi dengan pengguna sistem untuk membangun Tutorial pembelajaran sistem kontrol yang sedang dibangun ini, kemudian akan didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2) *System and software design.*

Tahap selanjutnya, akan dilakukan proses desain sistem yang mengalokasikan kebutuhan baik untuk perangkat keras maupun perangkat lunak sistem dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Desain perangkat lunak melibatkan identifikasi dan menggambarkan abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar.

3) Implementation and unit testing.

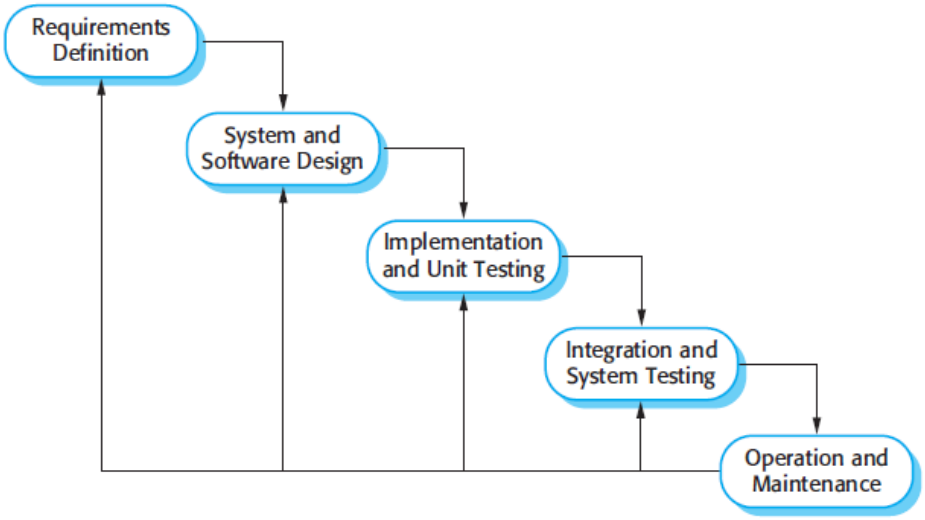
Selama tahap ini, desain Aplikasi Tutorial Pembelajaran Sistem Kontrol akan direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program yang akan diuji. Pengujian ini melibatkan seluruh fungsional sistem, seperti isi materi, fungsional tombol, komunikasi dengan alat peraga, pengiriman data, penerimaan data, dan ploting data yang telah diterima.

4) *Integration and system testing.*

Pada tahap ini, aplikasi keseluruhan akan diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk memastikan bahwa seluruh kebutuhan perangkat lunak telah terpenuhi.

5) *Operation and maintenance.*

Pada tahap ini, akan dilakukan *maintenance* pada sistem agar komunikasi yang etrjadi antara aplikasi dan alat peraga simulasi algoritma dapat berkomunikasi lebih baik.



Gambar 1.1 Model Waterfall

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan, merumuskan inti permasalahan yang dihadapi, menentukan tujuan dan kegunaan penelitian, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah, metodelogi penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian, metode pembangunan perangkat lunak yang akan di pakai, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan seperti konsep dasar *bluetooth,* android, perangkat *inverted* pendulum, serta aplikasi – aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini untuk membangun perangkat lunak.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang pemaparan analisis masalah, analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional. Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk melakukan perancangan perangkat lunak yang terdiri dari perancangan model *usecase, activity diagram, class diagram, sequence diagram,* dan perancangan antar muka

BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian atas dasar latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah di tentukan dalam penelitian ini dan saran yang perlu diperhatikan bagi pengembang perangkat lunak di masa yang akan datang.