

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Universitas Komputer Indonesia mempunyai 3 robot ikon, yaitu dengan nama robot nakula, sadewa dan bima. Robot nakula dan sadewa biasanya digunakan ketika Universitas Komputer Indonesia mengadakan acara-acara besar seperti acara wisuda, penerimaan mahasiswa baru dan lain sebagainya. ke 3 robot tersebut masih dikontrol penuh secara manual. Robot ikon tersebut juga masih belum memiliki kemampuan untuk melakukan pemetaan dan memberikan lokasi robot pada suatu ruangan.

Pemetaan di dalam ruangan merupakan salah satu topik penelitian yang ada pada *computer vision*, yang dimana pemetaan merupakan proses merekonstruksi peta secara 3D dengan cepat dan akurat dari pemandangan di dalam ruangan.[1] Menyimpan informasi hasil dari pemetaan 3D dapat menjadi solusi yang dapat digunakan untuk dokumentasi, proses analisis tempat maupun untuk memvisualisasikan suatu tempat.[2]

Di dalam dunia robotika, menerapkan dan mengintegrasikan *Simultaneous Localization and Mapping*(SLAM) menjadi sebuah hal yang diperlukan untuk mewujudkan sistem navigasi robot secara otonom, dikarenakan robot harus mampu melokalisasi dan memetakan lingkungannya.[3] SLAM merupakan proses memperkirakan dan merekonstruksi struktur tiga dimensi lingkungan berdasarkan gambar-gambar yang didapatkan dari kamera secara kontinu.[4] Di dalam *visual SLAM* terdapat berbagai macam metode yang dapat digunakan, seperti metode langsung LSD-SLAM, metode semi langsung SVO, dan metode berbasis fitur ORB-SLAM.[5]

ORB-SLAM2 adalah algoritma atau metode dari visual SLAM yang menggunakan fitur *Oriented Fast and Rotated Brief*(ORB) yang memiliki tiga tugas utama yaitu pelacakan, pemetaan lokal dan penutupan *loop*.[6] ORB-SLAM2 dapat menggunakan kamera *monocular* dalam pengambilan gambarnya.[7] Penggunaan kamera stereo pada ORB-SLAM2 terlalu berat secara komputasi jika dibandingkan

dengan penggunaan kamera *monocular*, yang akan mengakibatkan penurunan pada *frame rate*. [8]

Untuk melakukan proses ORB-SLAM2 secara realtime menggunakan kamera *monocular*, maka diperlukannya Robot Operating System (ROS) dan menjadikan ORB-SLAM2 sebagai salah satu ROS *node*. [9] Robot Operating System (ROS) adalah sebuah *framework* yang terdiri berbagai macam *package* dan bersifat *open-source* yang biasanya digunakan untuk membangun perangkat lunak robot, namun dapat digunakan untuk sistem lain terutama sistem yang memerlukan konektivitas antara bagian sistem. [10]

Sebelumnya pernah dilakukan sebuah penelitian dengan mengintegrasikan ORB-SLAM2 pada *unmanned aerial vehicles* (UAVs) yang pengambilan gambarnya dari udara dengan memberikan hasil pembuatan model 3D secara *real-time*. [11] Pada penelitian ini juga pernah mengintegrasikan ORB-SLAM2 pada mobil robot yang menunjukkan hasil bahwa robot mampu memetakan serta memberikan lokasi robot setelah robot melaju. [12]

Berdasarkan uraian di atas mengenai diperlukannya SLAM pada robot, agar robot mampu dalam melokalisasi dan memetakan lingkungannya yang dimana menjadi tahap awal robot agar dapat di fungsikan navigasinya secara otonom dengan menggunakan metode ORB-SLAM2 dan kamera *monocular*. Sistem akan dibantu oleh ROS agar dapat dijalankan secara *realtime*. Kemampuan tersebut akan di implementasikan pada robot ikon Unikom agar robot tersebut mampu memetakan ruangan secara 3D dan melokalisasi dirinya pada peta model tersebut, sehingga menjadi tahap awal robot ikon Unikom dalam menavigasikan secara otonom.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Robot ikon Unikom tidak dapat memetakan ruangan.
2. Robot ikon Unikom tidak dapat melokalisasi posisinya pada suatu ruangan

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode ORB-SLAM2 pada robot ikon Unikom dalam memetakan dan melokalisasi posisi robot dengan menggunakan kamera monocular.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kemampuan memetakan ruangan pada robot ikon Unikom.
2. Memberikan kemampuan melokalisasi posisi robot ikon Unikom pada suatu ruangan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang ada di dalam penelitian ini meliputi:

1. Kamera yang digunakan adalah kamera monocular.
2. Keluaran berupa hasil dari pemetaan dan jalur yang telah dilewati robot.
3. Pemetaan khusus di ruangan tertutup.
4. Dapat menyimpan hasil pemetaan dalam bentuk gambar dengan format PNG.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai penelitian yang dilakukan. Adapun pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi Aktif

Teknik ini mengumpulkan data dengan mengamati proses kerja dan ikut berpartisipasi secara langsung terhadap permasalahan yang diambil. Observasi dilakukan dengan cara mengamati dan mengendalikan navigasi robot ikon di dalam suatu ruangan.

2. Studi Literatur

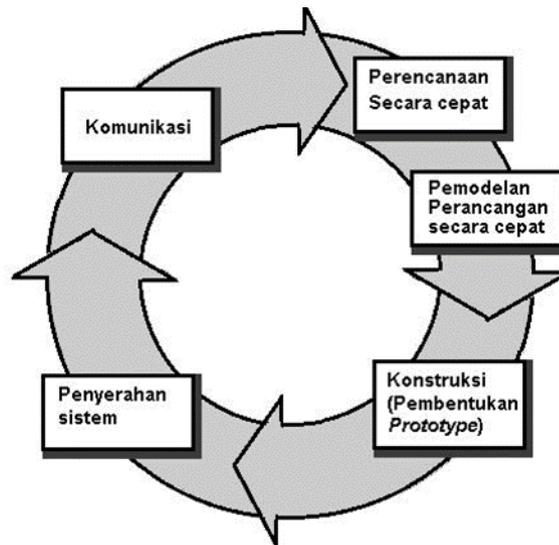
Studi literatur merupakan suatu kegiatan dimana peneliti mempelajari dan menganalisis penelitian-penelitian sebelumnya yang mempunyai hubungan dengan penelitian ini dari segi metode serta permasalahan yang ada.

3. Wawancara

Wawancara merupakan sebuah kegiatan tanya-jawab untuk memperoleh informasi terhadap permasalahan dan kebutuhan sistem kepada pihak yang membutuhkan sistem.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah *prototype model*. Berikut adalah gambar dari *prototype model* yang dapat dilihat pada *Gambar 1.1*.



Gambar 1.1 *Prototype Model*

Berikut ini adalah penjelasan alur atau tahapan pada *prototype model* secara umum dari penelitian ini:

1. Perencanaan Secara Cepat

Pada tahap ini akan dilakukan proses mengumpulkan data, menganalisis kebutuhan keseluruhan perangkat lunak dan garis besar dari sistem yang akan dibuat.

2. Pemodelan Perancangan Secara Cepat

Pada tahap ini akan dilakukan proses pemodelan atau perancangan dari hasil perencanaan sebelumnya.

3. Kontruksi atau Pembentukan *Prototype*

Pada tahap ini akan dilakukan proses pembangunan *prototyping* berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan.

4. Penyerahan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengujian *prototype* yang sudah dibangun.

5. Komunikasi

Pada tahap ini akan dilakukan proses evaluasi berdasarkan hasil dari pengujian *prototype* yang dijalankan. Jika *prototype* yang dibangun belum sesuai dengan yang diharapkan, maka akan mengulang kembali lagi ke tahap awal yaitu perencanaan secara cepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sebagai acuan bagi penulis agar penulisan skripsi ini dapat terarah dan tersusun sesuai dengan yang penulis harapkan, maka akan disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, tahap pengumpulan data, model pengembangan perangkat lunak dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas berbagai konsep-konsep dasar dan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan pembangunan sistem.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang deskripsi sistem, analisis kebutuhan dalam pembangunan sistem serta perancangan sistem.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini berisi hasil implementasi analisis dari BAB 3 dan perancangan aplikasi yang dilakukan, serta hasil pengujian aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibangun sudah memenuhi kebutuhan

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian sistem, serta saran untuk pengembangan aplikasi yang telah dirancang.