

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Setiap tahunnya persentase jumlah kendaraan terus meningkat khususnya di Indonesia. “Data Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia mencatat, jumlah kendaraan yang masih beroperasi di seluruh Indonesia pada 2013 mencapai 104,211 juta unit, naik 11 persen dari tahun sebelumnya (2012) yang cuma 94,299 juta unit [1]. Semakin meningkatnya jumlah kendaraan menjadi suatu permasalahan tersendiri. Macet dan polusi yang meningkat merupakan dampak yang dihasilkan, selain itu area parkir juga menjadi permasalahan yang sering terjadi diberbagai tempat keramaian. Hal ini karena sistematika parkir di Indonesia belum tertata rapi mulai dari tempat sampai pendataannya. Mencari tempat parkir di area metropolitan memang terbilang cukup sulit. Terbatasnya lahan yang sempit menjadi permasalahan utamanya. Tidak sedikit trotoar untuk pejalan kaki dan sisi jalan disamping trotoar dijadikan tempat parkir. Tentu hal ini menjadi pemicu terjadinya kemacetan lalu lintas karena adanya penyempitan jalan setiap kendaraan yang parkir di tepi jalan. Permasalahan parkir tersebut dapat diatasi dengan menerapkan sistem parker berbasis teknologi terbaru. Sistem parker berbasis teknologi terbaru ini dapat meminimalisir terjadinya kriminalitas/pencurian, mengurangi kemacetan karena tidak perlu menggunakan trotoar dan sisi jalan sebagai tempat parkir. Selain itu, sistem ini juga menggunakan lahan yang tidak terlalu luas.

Sistem parkir ini sendiri memiliki banyak model diantaranya *rotary car parking system*, *automated multilevel car parking system*, *optima car parking system*, *speedy tower parking system*, dan masih banyak lainnya [2] . Adapun model parkir yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu model *Rotary Car Parking System (RCPS)*. Rancang bangun sistem parkir ini menggunakan metode rotasi *lift* berputar secara vertikal. Berbeda dengan jenis sistem parkir lain yang perancangannya membutuhkan skala/lahan yang cukup luas, sistem parkir rotasi ini

tidak membutuhkan lahan yang terlalu luas meskipun jumlah slot yang dapat digunakan terbatas. *Rotary car parking system* ini cukup menggunakan lahan dengan skala jumlah 3 mobil secara horizontal, namun secara struktur perancangan dapat menampung 6 – 12 mobil secara vertikal [3]. *Rotary car parking system* ini terdiri dari beberapa *platform* untuk slot penyimpanan mobil saat parkir. Pada mekanisme sistem ini digerakkan menggunakan motor dengan jeruji rantai untuk memutar setiap masing – masing slot sebagai tempat penyimpanan mobil dan keluar masuknya mobil.

Rancang sistem parkir dengan metode *rotary car parking system* ini sebelumnya sudah pernah dilakukan pada tahun 2016 dengan spesifikasi sistem bekerja secara otomatis dengan memasukkan mobil kedalam slot kemudian berotasi sebagai penyimpanan mobil [4]. Bedanya, pada mekanisme RCPS ini menggunakan sistem kendali berbasis *fuzzy logic*. Pada dunia industri saat ini sistem kendali *fuzzy logic* sudah mulai banyak digunakan. Hal ini karena sistem kendali *fuzzy logic* lebih optimal dibandingkan dengan sistem kendali biasa. Selain itu sistem kendali *fuzzy logic* ini dapat diaplikasikan pada sistem kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) [5].

Penerapan sistem parkir ini diharapkan kedepannya mampu membenahi semberawutnya sistem parkir yang ada dan mampu memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna, maka dari itu dilakukan penelitian mengenai “Sistem Kendali Miniatur *Rotary Car Parking System* Berbasis Kontrol *Fuzzy Logic*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem kendali *fuzzy logic* dapat terintegrasi dengan sistem mekanik parkir?
2. Bagaimana pembacaan sensor jarak terhadap slot dapat diintegrasikan dengan *fuzzy logic*?

3. Bagaimana perbandingan respon motor terhadap sistem kendali *fuzzy* dengan sistem kendali tanpa *fuzzy*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis persamaan kinematika pada sistem *rotary car parking system*.
2. Merancang sistem mekanik *rotary car parking system*.
3. Merancang sistem kendali *fuzzy logic* untuk miniatur parkir dengan model *rotary car parking system*.
4. Menganalisa kinerja miniatur *rotary car parking system* dengan sistem tanpa kendali *fuzzy* dan sistem kendali *fuzzy*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini diperlukan batasan masalah agar proses penelitian berjalan sesuai dengan tujuan pembuatan dan membatasi masalah yang akan dibahas, adapun batasan masalah tersebut ialah :

1. Model parkir yang digunakan adalah *rotary car parking system*.
2. Sistem kendali yang dirancang menggunakan *fuzzy logic*.
3. Kendali rotasi sistem menggunakan jeruji rantai dan *gear* yang digerakkan motor generator DC.
4. Sensor yang digunakan yaitu ultrasonik dan *rotary encoder absolute*.
5. Jumlah slot yang digunakan sebanyak 6 buah.
6. Setiap slot dapat menampung satu kendaraan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan. Berikut manfaat penelitian yang diharapkan :

1. Manfaat Akademis

Diharapkan penelitian ini dapat memperkaya keilmuan dibidang elektronika, pemrograman, dan sistem kendali.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi terhadap permasalahan parkir manual yang sudah diterapkan. Memberikan manfaat bagi masyarakat terutama institusi pendidikan, instansi pemerintahan, kawasan perbelanjaan, kawasan wisata, dan berbagai kawasan yang menjadi pusat keramaian.

1.6 Posisi Penelitian (*State of The Art*)

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan pada karya orang lain. Adapun acuan referensi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini terdapat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Peneliti	Konsep Model
<i>Vertical Car Parking – A Prototype</i>	Sawankumar G. Narone, Swapnil S. Chabukswar, Shriharh A. Valyal, Ravikant B. Hirapure, Prof. V. R. Solapure (2015)	Proyek <i>prototype vertical car parking</i> yang pada implementasinya dapat mengurangi penggunaan lahan yang mana jarang ditemukan pada area metropolitan. Pada penelitian ini yaitu merepresentasikan beberapa tipe dari <i>vertical car parking solution</i> diantaranya, <i>integrated car parking solution, automated car parking, multi-level parking, rotary parking system.</i>
<i>Rotary Automated Car Parking System</i>	Chandni Patel, Monalisa Swami, Priya Saxena, Sejal Shah (2015)	Penelitian ini merancang model <i>rotary car parking system</i> yang berotasi/berputar. Pada mekanismenya, model parkir ini menggunakan rantai dan gigi jerantai untuk menjalankan setiap slot. Sistem model <i>rotary car parking</i> ini sangat menghemat lahan karena pada teknisnya vertikal.
<i>Rotary Automated Car Parking System</i>	Pushpender Raman, Ashish Kumar, Abhishek Kumar, Rajesh Prasad	Penelitian ini merancang model parkir vertikal yang berotasi/berputar. Pada mekanismenya, model parkir ini menggunakan rantai dan gigi jerantai

	Kushwaha, Praveen AV, Dr KS Badarinarayan (2016)	untuk menjalankan setiap slot. Sistem model parkir ini pada teknisnya sangat menghemat lahan.
<i>Modern Control Engineering</i>	Katsuhiko Ogata	Buku yang memaparkan mengenai sistem kendali modern yang umum digunakan. Pada buku ini menjelaskan bagaimana prinsip dasar sampai dengan prinsip detail dari sistem kontrol. Selain itu juga buku ini memaparkan serta memberikan penyelesaian mengenai pemodelan sistem kendali secara matematik, mekanik, dan elektronik.
<i>Fuzzy logic with Engineering</i>	Timothy J. Ross	Buku yang memaparkan mengenai sistem kendali <i>fuzzy logic</i> baik untuk pemodelan maupun penerapan secara aplikatif. Pada buku ini menjelaskan karakteristik <i>fuzzy logic</i> , metode yang digunakan untuk sistem <i>fuzzy</i> , perancangan <i>membership function</i> untuk pembagian parameter, serta aritmatika sistem <i>fuzzy</i> .
<i>Fuzzy logic in Control Systems : Fuzzy logic Controller – Part 1</i>	Chuen Chien Lee	Pada penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana peran sistem kendali <i>fuzzy logic</i> secara penerapan proses pada industri. Pada penelitian ini juga memaparkan survei <i>fuzzy logic control</i> (FLC) dengan metode yang umum untuk konstruksi FLC dinilai masih membutuhkan penelitian lebih lanjut khususnya diskusi mengenai strategi fuzzifikasi, defuzzifikasi, implikasi <i>fuzzy</i> , dan analisis penalaran mekanisme <i>fuzzy</i> .
<i>Fuzzy Identification of System and Its Applications to Modeling and Control</i>	Tomohiro Takagi, Michio Sugeno	Sistem pemodelan <i>fuzzy</i> dengan persamaan matematik yang mana keterlibatan <i>fuzzy</i> dan penalarannya dipaparkan pada penelitian ini. Landasan dari implikasi ini adalah pendeskripsian <i>fuzzy</i> untuk <i>input</i> dan konsekuensinya adalah hubungan <i>input</i> dan <i>output</i> yang

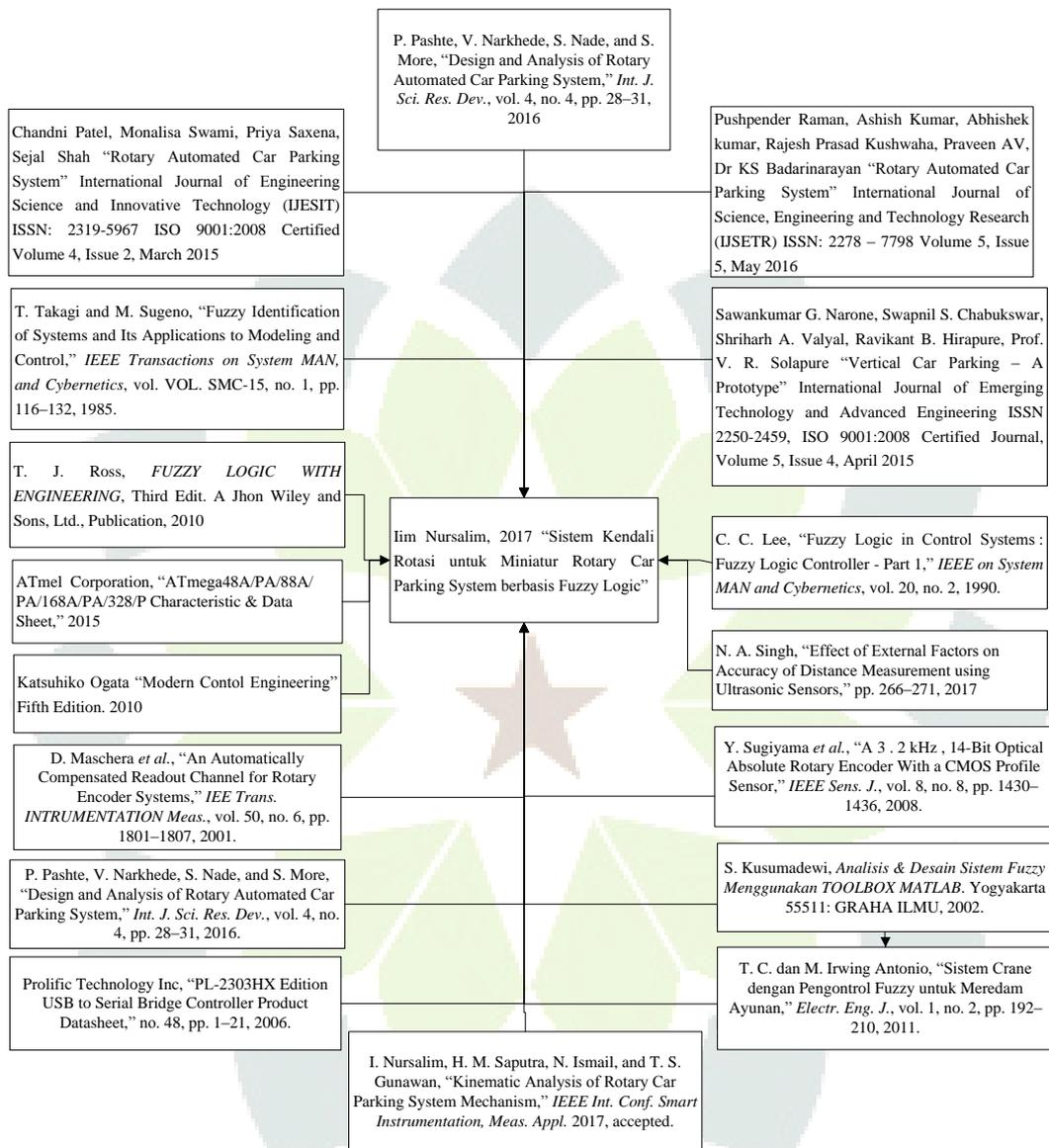
		linier. Pada penelitian ini menggunakan metode identifikasi untuk <i>input</i> dan <i>output</i> datanya.
<i>Atmel Corporation</i>	ATmega48A/PA/88 A/PA/168A/PA/32P Characteristic & Data Sheet	Pada buku panduan resmi ATMEL ini memaparkan mengenai karakteristik umum dan detail dari mikrokontroler produk ATMEL. Pada buku panduan ini terdapat berbagai macam model dan tipe Atmega serta karakteristiknya. Selain itu juga buku panduan ini memaparkan prinsip kerja dari Atmega
<i>Effect of External Factors on Accuracy of Distance Measurement Using Ultrasonic Sensor</i>	N. A. Singh	Penelitian ini menjelaskan chanel pembacaan untuk performa tinggi dari <i>rotary encoder</i> . Pada <i>rotary encoder</i> ini terdapat photodiode yang mana berfungsi sebagai transduser pulsa cahaya yang dimasukkan dalam bentuk sinyal dan sesuai pembacaan. Penelitian ini juga memaparkan poses keluaran digital yang merealisasikan informasi posisi sudut. Proses kalibrasi pemrograman digital menyediakan kompensasi untuk penyebaran daya cahaya.
<i>An Automatically Compensated Readout Chanel for Rotary Encoder Systems</i>	David Maschera dkk	Penelitian yang menjelaskan chanel pembacaan untuk performa tinggi dari <i>rotary encoder</i> . Pada <i>rotary encoder</i> ini terdapat photodiode yang mana berfungsi sebagai transduser pulsa cahaya yang dimasukkan dalam bentuk sinyal dan sesuai pembacaan. Penelitian ini juga memaparkan poses keluaran digital yang merealisasikan informasi posisi sudut. Proses kalibrasi pemrograman digital menyediakan kompensasi untuk penyebaran daya cahaya
<i>A 3.2 kHz, 14-Bit Optical Absolute Rotary Encoder with</i>	Yukinobu Sugiyama dkk	Penelitian yang memaparkan pengembangan frekuensi 3.2 kHz 14-bit sinyal optik pada sistem <i>rotary encoder absolute</i> ini digunakan sebagai parameter utama pada celah piringan (<i>disc</i>). Tujuan didesain parameter utama ini adalah

<p><i>a CMOS Profile Sensor</i></p>		<p>bentuk keunikan dari area gambar CMOS sensor dengan kecepatan yang tinggi pada posisi pendeteksian sumbu x dan sumbu y. Pendeteksian posisi ini yaitu dengan membaca jumlah celah pada piringan (<i>disc</i>) dan kode indeks.</p>
<p><i>Kinematic Analysis of Rotary Car Parking System Mechanism</i></p>	<p>Iim Nursalim dkk</p>	<p>Penelitian ini membahas mengenai persamaan kinematik RCPS melalui pendekatan trigonometri. Pada penelitian ini menjelaskan bahwasanya persamaan trigonometri dapat menghitung posisi titik slot pada sumbu x dan sumbu y. Namun persamaan trigonometri tersebut hanya berlaku jika mekanisme sistem yang digunakan berbentuk lingkaran sempurna. Sedangkan mekanisme pada penelitian ini yaitu tidak berbentuk lingkaran sempurna dengan pergerakan rotasi ke translasi terus secara berulang – ulang</p>
<p><i>PL 2303HX Edition USB to Serial Bridge Controller Product Datasheet</i></p>	<p>Prolific Technology</p>	<p>Buku panduan (<i>manual book</i>) ini memaparkan mengenai karakteristik dan <i>datasheet</i> dari <i>downloader</i> usb serial. Tujuannya <i>manual book</i> ini yaitu untuk memberikan informasi dan karakteristik dari usb serial agar tidak terjadinya kerusakan karena kesalahan informasi dan karakteristik dari usb serial</p>
<p>Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan <i>ToolBox</i> Matlab</p>	<p>Sri Kusumadewi</p>	<p>Buku ini memaparkan karakteristik dari sistem kendali <i>fuzzy</i>. Sistem kendali <i>fuzzy</i> terdapat beberapa aturan untuk memproses data perintah. Buku ini memaparkan secara detail untuk tahapan dari sistem kendali <i>fuzzy</i>.</p>
<p>Sistem Crane dengan Pengontrol Fuzzy untuk Meredam Ayunan</p>	<p>Irwing Antonio dkk</p>	<p>Penelitian ini memaparkan kinerja sistem <i>crane</i> menggunakan kendali <i>fuzzy logic</i>. Penelitian ini membahas mengenai perpindahan sistem <i>crane</i> yang sering rusak / berantakan saat sistem bekerja. Hal ini karena sistem kendali yang digunakan tidak dilakukan pendekatan penalaran</p>

<i>Design and Analysis of Rotary Automated Car Parking System</i>	Pashte dkk	Penelitian ini memaparkan mengenai model parkir modern yang mulai banyak digunakan. Penelitian ini membahas mengenai desain mekanisme <i>rotary automated car parking system</i> . Perlunya pendesainan ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan pada saat perancangan.
-------------------------------------------------------------------	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Penelitian mengenai RCPS sendiri sudah banyak dilakukan dengan metode yang berbeda. Pada penelitian ini menganalisis persamaan kinematika dan perancangan sistem kendali menggunakan logika *fuzzy*. Pada Gambar 1.1 merupakan bagan kumpulan referensi sebagai acuan pada penelitian RCPS berbasis *fuzzy logic*.





Gambar 1.1 State of The Art Penelitian

Penelitian Sawankumar G. Narone, Swapnil S. Chabukswar, Shriharh A. Valyal, Ravikant B. Hirapure, Prof. V. R. Solapure (2015) dengan judul *Vertical Car Parking – A Prototype* ini memaparkan mengenai *prototype vertical car parking* yang pada implementasinya dapat mengurangi penggunaan lahan yang mana jarang ditemukan pada area metropolitan. Pada penelitian ini yaitu merepresentasikan beberapa tipe dari *vertical car parking solution* diantaranya, *integrated car parking solution, automated car parking, multi-level parking, rotary parking system* dengan perbandingan mencari model parkir yang paling optimal

dengan masing – masing kelebihan. Pada penelitian ini dipaparkan bahwa model parkir *rotary* merupakan model parkir yang optimal. Model parkir *rotary* ini memiliki mekanisme yang minim penggunaan lahan namun dapat menampung banyak kendaraan secara vertikal. Selain itu dilakukannya pemodelan desain secara kompleks yang diimplementasikan dalam bentuk prototipe [2].

Selain itu juga perhitungan mekanisme yang saling berhubungan terhadap massa, usaha, dan tegangan. Lalu pada penelitian Chandni Patel, Monalisa Swami, Priya Saxena, Sejal Shah (2015) dengan judul *Rotary Automated Car Parking System*. Pada mekanismenya, model parkir ini menggunakan rantai dan gigi jerantai untuk menjalankan setiap slot. Sistem model *Rotary Automated Car Parking System* ini sangat menghemat lahan karena pada teknisnya bisa mereduksi lahan parkir menjadi 32,17 m² dapat menampung sampai 24 kendaraan. Beberapa *device* pendukung digunakan pada proses ini seperti sensor *infrared* sebagai pendeteksi objek kendaraan yang dikombinasikan menggunakan *led* sebagai *feedback* pada sensor. Selain itu juga penggunaan mikrokontroler yang membutuhkan daya rendah namun dapat membaca data dengan performa yang cepat. Mikrokontroler ini merupakan bagian penting dari suatu sistem karena pada dasarnya bagian ini yang menjadi pusat berjalannya suatu sistem. Penggunaan mikrokontroler yang sudah kompatibel dengan industri agar setiap pin *input* dan *output* sudah di set otomatis. Lalu penggunaan *driver* yang mendukung aktuator. Pada suatu sistem, aktuator merupakan bagian penggerak yang menentukan berjalan atau tidaknya suatu sistem. Pada dasarnya, setiap aktuator membutuhkan *device* pendukung untuk bergerak atau yang biasa disebut dengan *driver*. Setiap *driver* biasanya sudah diatur sehingga kompatibel dengan aktuator. Bagian penting lainnya yang menjadi faktor pendukung yaitu sumber daya listrik. Sumber daya setiap sistem berbeda tergantung kebutuhan setiap sistem. Jika sumber daya yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan sistem, maka sistem yang di *supply* tidak dapat bekerja atau mengalami kerusakan. Maka penyesuaian sumber daya listrik sangat penting agar sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik [3].

Kemudian pada penelitian *Rotary Automated Car Parking System* oleh Pushpender Raman dkk memaparkan bahwa sistem parkir ini dapat mengurangi penggunaan lahan untuk parkir kendaraan terutama daerah metropolitan yang sudah padat pemukiman dan bangunan. Pada penelitian ini dilakukan rancangan miniatur sistem parkir *rotary* untuk pemodelannya. Model parkir ini didesain untuk menampung beberapa kendaraan secara vertikal dan menggunakan ruang 4 kendaraan secara horizontal. Model parkir ini dapat dikembangkan dalam berbagai cabang ilmu teknik dengan memanfaatkan teknologi automasi seperti penggunaan PLC, mikrokontroler dan sistem komputerisasi. Hal ini juga dengan dilakukannya pengujian serta analisa terhadap kebutuhan sistem sehingga dapat mengembangkan sistem parkir ditempat komersial yang cenderung padat dan sibuk. Pada perkotaan, rasio parkir biasanya 1:1. Kendaraan yang parkir secara acak biasanya menjadi masalah utama dikota – kota besar. Maka diperlukannya pengembangan terhadap model parkir ini [4].

Buku yang ditulis Katsuhiko Ogata dengan judul *Modern Control Engineering* ini memaparkan sistem kendali terbaharukan secara kompleks. Buku ini memaparkan mengenai prinsip dasar dari sistem kendali baik itu sistem kendali secara manual maupun otomatis. Pemaparan mengenai sistem kendali terbuka dan tertutup serta pemodelan dan persamaan. Selain itu juga transformasi matematika menggunakan matlab dijelaskan secara detail dan ringkas. Penggunaan sistem aktuator seperti hidrolik, motor dan masih banyak lainnya [6].

Kemudian pada buku *Fuzzy logic with Engineering Applications* yang ditulis oleh Timothy J Roos ini memaparkan mengenai pengaplikasian sistem kendali *fuzzy logic* secara detail. Pada buku ini menjelaskan mengenai aturan – aturan yang harus dipenuhi agar sistem *fuzzy logic* dapat diaplikasikan sesuai dengan yang diharapkan. Pada dasarnya, aturan yang harus ada pada sistem kendali *fuzzy logic* yaitu, *crisp input, fuzzification, rule evaluation, defuzzification, crisp output*. Lima syarat minimal yang harus ada pada sistem kendali *fuzzy logic*. Pada buku ini juga memaparkan mengenai pembagian set/parameter yang akan digunakan untuk pengaplikasiannya. Selain itu juga terdapat pengembangan untuk

pembagian set/parameter jika parameter yang akan digunakan lebih banyak/kompleks. Pada buku ini juga memaparkan metode otomasi *fuzzy logic* yang dapat disimulasikan [7].

Penelitian Chuen Chien Lee dengan judul *Fuzzy logic in Control System : Fuzzy logic Controller – Part 1* ini memaparkan mengenai pengembangan sistem kendali *fuzzy logic* secara teori dan aplikasi. Pada penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana peran sistem kendali *fuzzy logic* secara penerapan proses pada industri. Pada penelitian ini juga memaparkan survei *fuzzy logic control* (FLC) dengan metode yang umum untuk konstruksi FLC dinilai masih membutuhkan penelitian lebih lanjut khususnya diskusi mengenai strategi fuzzifikasi, defuzzifikasi, implikasi *fuzzy*, dan analisis penalaran mekanisme *fuzzy*. Sistem kendali yang berbasis *fuzzy logic* yang mana memiliki penalaran layaknya manusia dengan bahasa yang natural serta sistem logika yang tradisional. Sistem kendali *fuzzy logic* biasanya menyediakan konversi strategi kontrol linguistik untuk pengaplikasian sistem otomasi yang lebih cerdas. Pada penelitian ini juga memaparkan terminologi dari sistem set *fuzzy* yang kemudian dioperasikan persamaan matematik secara teoritis [5].

Penelitian yang berjudul *Fuzzy Identification of System & its Application to Modeling & Control* yang ditulis oleh Tomohiro Takagi dan Michio Sugeno ini memaparkan mengenai persamaan secara matematis untuk membangun pemodelan sistem *fuzzy logic* baik itu implikasi *fuzzy* maupun penalaran *fuzzy*. Sistem pemodelan *fuzzy* dengan persamaan matematik yang mana keterlibatan *fuzzy* dan penalarannya dipaparkan pada penelitian ini. Landasan dari implikasi ini adalah pendeskripsian *fuzzy* untuk *input* dan konsekuensinya adalah hubungan *input* dan *output* yang linier. Pada penelitian ini menggunakan metode identifikasi untuk *input* dan *output* datanya. Penelitian ini juga memaparkan mengenai landasan dasar implikasi yang dideskripsikan *fuzzy* untuk *input* dan konsekuensi linier hubungan antara *input* dan *output*. Pada penelitian ini juga menjelaskan bahwasannya pendekatan sistem secara teoritis sangatlah penting karena penggunaan pemodelan persamaan secara matematik dinilai lebih mudah dan praktis [8].

Buku panduan resmi ATMEL ini memaparkan mengenai karakteristik umum dan detail dari mikrokontroler produk ATMEL. Pada buku panduan ini terdapat berbagai macam model dan tipe Atmega serta karakteristiknya. Setiap tipe IC produk ATMEL masing – masing berbeda dengan karakteristik yang berbeda pula. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan IC menampung program data sampai kecepatan transfer data yang dilakukan IC. Selain itu juga buku panduan ini memaparkan prinsip kerja dari Atmega 48A/PA/88A/PA/168A/PA/328P [9].

Penelitian yang berjudul *Effect of External Factors on Accuracy of Distance Measurement Using Ultraonic Sensor* yang ditulis oleh Navya Amin Singh dkk ini memaparkan penggunaan sensor ultrasonik sebagai sensor pendeteksi objek untuk pengaplikasian pada mobil untuk membantu proses navigasi. Penelitian ini menjelaskan bahwa sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi hambatan / halangan pada lokal navigasi pada gangguan proses navigasi. Sistem navigasi mendeteksi halangan pada jalan pengguna serta mengukur jarak halangan dari pengguna kemudian memberi peringatan kepada pengguna terhadap halangan tersebut. Pada penelitian ini bertujuan untuk menjaga keamanan pengguna berdasarkan percobaan efek faktor luar terhadap akurasi / ketepatan pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik [10].

Penelitian dengan judul *An Automaticly Compensated Readout Chanel for Rotary Encoder Systems* yang dipaparkan oleh Davide Maschera dkk ini menjelaskan *chanel* pembacaan untuk performa tinggi dari *rotary encoder*. Pada *rotary encoder* ini terdapat photodiode yang mana berfungsi sebagai transduser pulsa cahaya yang dimasukkan dalam bentuk sinyal dan sesuai pembacaan. Penelitian ini juga memaparkan proses keluaran digital yang merealisasikan informasi posisi sudut. Proses kalibrasi pemrograman digital menyediakan kompensasi untuk penyebaran daya cahaya. Penelitian ini juga memaparkan bahwasanya sensor *rotary encoder* ini bisa saja terdapat *noise* yang mengakibatkan kurang presisinya nilai keluaran digital[11].

Penelitian Yukinobu Sugiyama dkk dengan judul *A 3.2 kHz, 14-Bit Optical Absolute Rotary Encoder with a CMOS Profile Sensor* ini memaparkan pengembangan frekuensi 3.2 kHz 14-bit sinyal optik pada sistem *rotary encode absolute* ini digunakan sebagai parameter utama pada celah piringan (*disc*). Tujuan didesain parameter utama ini adalah bentuk keunikan dari area gambar CMOS sensor dengan kecepatan yang tinggi pada posisi pendeteksian sumbu x dan sumbu y. Pendeteksian posisi ini yaitu dengan membaca jumlah celah pada piringan (*disc*) dan kode indeks. Penelitian ini mengkombinasikan dua informasi sumbu yang memungkinkan resolusi yang tinggi dengan nomor kode indeks yang kecil yaitu 64 indeks [12].

Penelitian Iim Nursalim dkk dengan judul *Kinematic Analysis of Rotary Car Parking System Mechanism* ini membahas mengenai persamaan kinematik RCPS melalui pendekatan trigonometri. Pada penelitian ini menjelaskan bahwasanya persamaan trigonometri dapat menghitung posisi titik slot pada sumbu x dan sumbu y. Namun persamaan trigonometri tersebut hanya berlaku jika mekanisme sistem yang digunakan berbentuk lingkaran sempurna. Sedangkan mekanisme pada penelitian ini yaitu tidak berbentuk lingkaran sempurna dengan pergerakan rotasi ke translasi terus secara berulang – ulang. Maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu dengan menganalisis persamaan kinematika yang berlaku untuk mekanisme sistem yang berbentuk tidak lingkaran sempurna dengan perhitungan estimasi besar daya yang dibutuhkan motor listrik [13].

Buku panduan (*manual book*) yang diterbitkan oleh *Prolific Technology* dengan judul *PL 2303HX Edition USB to Serial Bridge Controller Product Datasheet* ini memaparkan mengenai karakteristik dan *datasheet* dari *downloader* usb serial. Tujuannya *manual book* ini yaitu untuk memberikan informasi dan karakteristik dari usb serial agar tidak terjadinya kerusakan karena kesalahan informasi dan karakteristik dari usb serial [14].

Buku dengan penulis Sri Kusumadewi dengan judul Analisis dan Desain Sistem *Fuzzy* Menggunakan *ToolBox* Matlab ini memaparkan karakteristik dari

sistem kendali *fuzzy*. Sistem kendali *fuzzy* terdapat beberapa aturan untuk memproses data perintah. Buku ini memaparkan secara detail untuk tahapan dari sistem kendali *fuzzy*. Metode yang dipaparkan pada buku ini yaitu dengan mendesain sistem kendali *fuzzy logic* menggunakan matlab [15].

Penelitian yang berjudul *Sistem Crane dengan Pengontrol Fuzzy untuk Meredam Ayunan* yang ditulis oleh Irwing Antonio dkk ini memaparkan kinerja sistem *crane* menggunakan kendali *fuzzy logic*. Penelitian ini membahas mengenai perpindahan sistem *crane* yang sering rusak / berantakan saat sistem bekerja. Hal ini karena sistem kendali yang digunakan tidak dilakukan pendekatan penalaran. Maka penelitian ini mencoba mengurangi kesalahan yang sering terjadi dengan pengaplikasian kendali *fuzzy logic* [16].

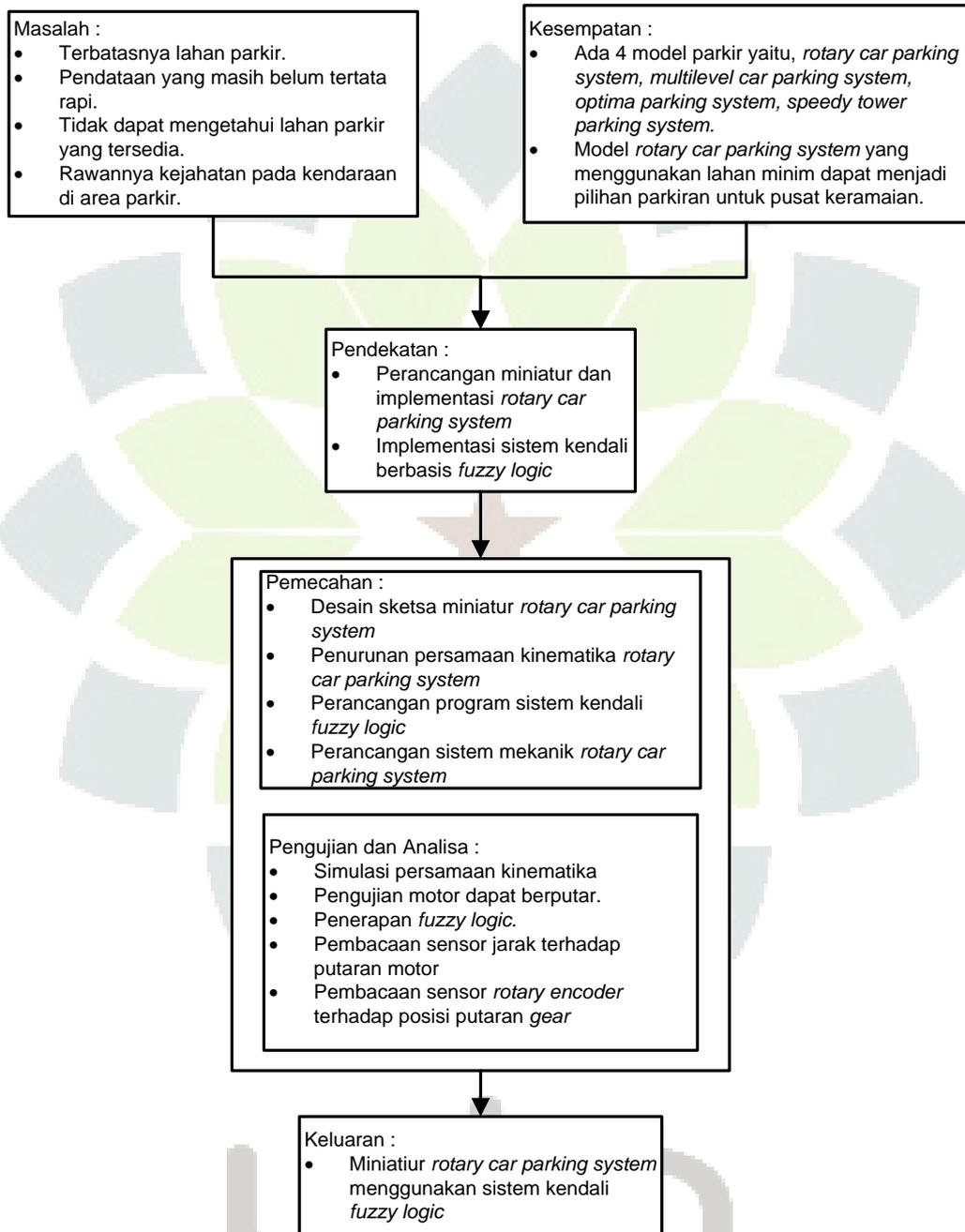
Penelitian yang berjudul *Design and Analysis of Rotary Automated Car Parking System* dengan penulis Pashte dkk ini memaparkan mengenai model parkir modern yang mulai banyak digunakan. Penelitian ini membahas mengenai desain mekanisme *rotary automated car parking system*. Perlunya pendesainan ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan pada saat perancangan. Penelitian ini menjelaskan ukuran serta bentuk mekanik yang sudah diperhitungkan terhadap beban yang akan digunakan [17].

Referensi penelitian diatas merupakan penelitian yang memaparkan mengenai sistem parkir mulai dari blok diagram, skematik sistem kontrol, desain perancangan, sampai pemaparan modul sistem dan komponennya. Maksud dari penelitian tersebut hampir sama, namun yang membedakan pada penelitian ini yaitu dengan adanya analisis persamaan kinematika dan penerapan sistem kendali yang digunakan pada RCPS berbasis *fuzzy logic*. Tentu hal tersebut yang menjadikan saran serta tambahan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran merupakan pemahaman dari penelitian yang menjadi dasar dari semua proses penelitian yang akan dilakukan berdasarkan teori, data,

observasi, dan referensi. Kerangka pemikiran dari penelitian ini terdapat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka Pemikiran

1.8 Sistematika Penulisan

Pembahasan penelitian ini secara garis besar di bagi menjadi 6 bab berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai : latar belakang dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, *state of the art*, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori – teori yang menjadi dasar dari penelitian dan penulisan laporan tugas akhir mengenai sistem kendali miniatur *rotary car parking system* berbasis *fuzzy logic*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memberikan penjelasan mengenai perencanaan alur dan proses analisis persamaan kinematika, perancangan *mekanik* dan *software* miniatur *rotary car parking system*

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas analisis persamaan kinematika, perancangan *mekanik* dan *software* miniatur *rotary car parking system*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan terhadap rancang bangun *rotary car parking system*, serta analisis terhadap miniatur yang didapatkan dari hasil pengujian. Pada sistem ini dilakukan pengambilan data menggunakan *rotary encoder* untuk mengetahui posisi dan derajat putaran mekanik.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab ini memberikan penjelasan kesimpulan yang diambil dari perancangan miniatur *rotary car parking system* yang telah dilakukan pengujian dan analisis.