

SKRIPSI

PENENTUAN JALUR PENERBANGAN PUTA PADA INSPEKSI ELEMEN EKSTERNAL GEDUNG 9 UNPAR



Kelvin Hartatdji
NPM : 6101801010

PEMBIMBING: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG
AGUSTUS 2022

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Kelvin Hartatdji

NPM : 6101801010

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~^{*)} dengan judul:

PENENTUAN JALUR PENERBANGAN PUTA PADA INSPEKSI ELEMEN EKSTERNAL GEDUNG 9 UNPAR

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 16 Juli 2022


(KELVIN HARTATDJI)

*) coret yang tidak perlu

PENENTUAN JALUR PENERBANGAN PUTA PADA INSPEKSI ELEMEN EKSTERNAL GEDUNG 9 UNPAR

Kelvin Hartatdji
NPM: 6101801010

Pembimbing: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
2022

ABSTRAK

Pesawat Udara Tanpa Awak atau *drone* merupakan salah satu bentuk inovasi dalam dunia konstruksi yang menjadi solusi dalam melaksanakan pekerjaan, seperti inspeksi pada bangunan tinggi yang sulit dijangkau dengan metode konvensional. *Drone* hanya dapat beroperasi dengan rentang waktu pengoperasian *drone* 15-20 menit. Inspeksi bangunan menggunakan *drone* membutuhkan perencanaan terkait jalur yang dilalui dimana harus seoptimal mungkin agar dapat menghemat daya tahan baterai. Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan optimalisasi jalur adalah *Travelling Salesman Problem*. *Travelling Salesman Problem* merupakan metode yang digunakan untuk menemukan rute bagi seorang salesman yang dimulai dari lokasi awal, mengunjungi sekumpulan kota dan kembali ke lokasi semula dengan total jarak yang ditempuh minimum dan setiap kota hanya dikunjungi satu kali. Penerapan metode *Travelling Salesman Problem* dengan dibantu oleh *software Microsoft Excel Solver* dapat menganalisis jalur paling optimal dari setiap alternatif jalur yang ada sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu pengoperasian *drone* dalam kasus inspeksi bangunan Gedung 9 UNPAR masih berada di bawah waktu kisaran umum 15-20 menit.

Kata Kunci: *Drone, Microsoft Excel Solver, Penentuan Jalur Alternatif, Travelling Salesman Problem*

DETERMINATION OF PUTA FLIGHT PATH ON EXTERNAL ELEMENT INSPECTION OF UNPAR's 9th BUILDING

Kelvin Hartatdji
NPM: 6101801010

Pembimbing: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
2022

ABSTRACT

Unmanned Aircraft or drones are a form of innovation in the world of construction that is a solution in carrying out work, such as inspections of high-rise buildings that are difficult to reach with conventional methods. Drones can only operate with a drone operating time span of 15-20 minutes. Inspection of buildings using drones requires planning related to the path traversed which must be as optimal as possible in order to save battery life. One of the methods used to optimize the path is the Travelling Salesman Problem. Travelling Salesman Problem is a method used to find a route for a salesman starting from the initial location, visiting a set of cities and returning to the original location with a minimum total distance traveled and each city only visited once. The application of the Travelling Salesman Problem method, assisted by Microsoft Excel Solver software, can analyze the most optimal path from each alternative route so that it can be concluded that the drone operating time in the case of building inspections of Building 9 UNPAR is still under the general range of 15-20 minutes.

Keywords: *Drone, Microsoft Excel Solver, Determining Alternative Route, Travelling Salesman Problem*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan penyertaan-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Penentuan Jalur Penerbangan PUTA pada Inspeksi Elemen Eksternal Gedung 9 UNPAR”. Adapun tujuan dari penulisan karya tulis ilmiah ini merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan Pendidikan S1.

Dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini, khususnya:

1. Orang tua serta keluarga penulis Kwik Hartatdji, Sri Hariani Tedjo, Sheila Hartatdji, dan Caecilia Hartatdji yang telah memberikan dukungan serta semangat yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan proses studi ini.
2. Bapak Andreas Franskie Van Roy, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak berperan dalam memberi masukan, pandangan, ilmu, waktu, serta dukungan semangat yang berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T., Ibu Dr. Eng. Mia Wimala, serta seluruh dosen Pusat Studi MPK lainnya yang sudah memberi masukan dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Leonard, Adam, Vivaldi, Aldrin, Duto, Baihaqi, dan Rexa selaku teman seperjuangan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman kos: Prana, Stephanus, Felix, Bagas, Gilbert, Aldo, Stefan, Jocel, Rakean, serta teman-teman Casa Grande.

Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini akibat adanya keterbatasan yang dimiliki penulis, sehingga dengan adanya kritik dan saran yang membangun akan membantu dalam usaha perbaikan pada kemudian hari. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi

mahasiswa lain dan para peneliti dalam rangka memperdalam dan memperluas wawasan. Sekali lagi penulis ucapkan terima kasih.

Bandung, 16 Juli 2022



Kelvin Hartatdji

6101801010



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Batasan Masalah	1-3
1.5 Metode Pembahasan	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Pemeliharaan	2-1
2.2 Inspeksi	2-2
2.2.1 Kerusakan Komponen Arsitektural	2-2
2.3 Fasade	2-5
2.4 Pesawat Udara Tanpa Awak (PUTA)	2-6
2.4.1 Pengoperasian PUTA	2-7
2.4.2 Penerapan Pesawat Udara Tanpa Awak dalam Konstruksi	2-9
2.5 Travelling Salesman Problem (TSP)	2-10

2.6 Excel Solver	2-10
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3-1
3.1 Diagram Alir Penelitian	3-1
3.2 Perumusan Latar Belakang	3-1
3.3 Tujuan Penelitian	3-2
3.4 Studi Literatur	3-2
3.5 Pengumpulan Data	3-2
3.6 Analisis Data dan Pembahasan	3-3
3.7 Kesimpulan dan Saran.....	3-3
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1 Pengumpulan Data	4-1
4.2 Analisis dan Pembahasan Data	4-2
4.2.1 Data Jalur Rencana Tampak Depan	4-2
4.2.2 Data Jalur Rencana Tampak Belakang	4-11
4.2.3 Data Jalur Rencana Tampak Samping Kanan.....	4-26
4.2.4 Data Jalur Rencana Tampak Samping Kiri.....	4-30
4.2.5 Waktu Pengoperasian.....	4-35
4.2.6 Saran Perbaikan.....	4-35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA	i
LAMPIRAN.....	L1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-jenis Pemeliharaan berdasarkan BS 3811	2-1
Gambar 2. 2 Klasifikasi Ruang Udara yang dilayani di Indonesia	2-7
Gambar 2. 3 Bentuk-bentuk pengoperasian PUTA (sumber : SOARIZON)	2-7
Gambar 2. 4 Excel Options Add-Ins	2-11
Gambar 2. 5 Excel Add-ins	2-12
Gambar 2. 6 Tampilan Add-ins available.....	2-12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	3-1
Gambar 4. 1 Kondisi Bagian Belakang Gedung 9.....	4-2
Gambar 4. 2 Tampilan Remote Control Sewaktu Mengalami Gangguan.....	4-2
Gambar 4. 3 Jalur 1 Tampak Depan	4-3
Gambar 4. 4 Menu Tampilan Solver Parameters Tampak Depan.....	4-5
Gambar 4. 5 Tampilan setelah klik Add Tampak Depan	4-5
Gambar 4. 6 Tampilan setelah Kembali ke Solver Parameters Tampak Depan.....	4-6
Gambar 4. 7 Tampilan Solver Results Tampak Depan	4-7
Gambar 4. 8 Tampak fasad yang ditumbuhi tumbuhan.....	4-9
Gambar 4. 9 Tampak fasad yang mengalami retak pada dinding	4-10
Gambar 4. 10 Tampak fasad yang mengalami kekusutan pada cat.....	4-10
Gambar 4. 11 Jalur 2 Tampak Depan	4-11
Gambar 4. 12 Jalur 3 Tampak Depan.....	4-11
Gambar 4. 13 Jalur 4 Tampak Depan.....	4-12
Gambar 4. 14 Jalur 5 Tampak Depan	4-12
Gambar 4. 15 Jalur 6 Tampak Depan	4-13
Gambar 4. 16 Jalur 7 Tampak Depan	4-13
Gambar 4. 17 Jalur 8 Tampak Depan	4-14
Gambar 4. 18 Jalur 9 Tampak Depan	4-14
Gambar 4. 19 Jalur 10 Tampak Depan	4-15
Gambar 4. 20 Jalur 1 Tampak Belakang	4-15
Gambar 4. 21 Tampilan cat yang mengusut.....	4-19
Gambar 4. 22 Jalur 2 Tampak Belakang	4-19

Gambar 4. 23 Jalur 3 Tampak Belakang	4-20
Gambar 4. 24 Jalur 4 Tampak Belakang	4-20
Gambar 4. 25 Jalur 5 Tampak Belakang	4-21
Gambar 4. 26 Jalur 6 Tampak Belakang	4-21
Gambar 4. 27 Jalur 7 Tampak Belakang	4-22
Gambar 4. 28 Jalur 8 Tampak Belakang	4-22
Gambar 4. 29 Jalur 9 Tampak Belakang	4-23
Gambar 4. 30 Jalur 10 Tampak Belakang	4-23
Gambar 4. 31 Jalur 11 Tampak Belakang	4-24
Gambar 4. 32 Jalur 12 Tampak Belakang	4-24
Gambar 4. 33 Jalur 13 Tampak Belakang	4-25
Gambar 4. 34 Jalur 14 Tampak Belakang	4-25
Gambar 4. 35 Jalur 1 Tampak Samping Kanan.....	4-26
Gambar 4. 36 Tampilan dinding luar yang mengalami retak.....	4-29
Gambar 4. 37 Jalur 2 Tampak Kanan.....	4-30
Gambar 4. 38 Jalur 1 Tampak Samping Kiri.....	4-30
Gambar 4. 39 Tampilan dinding luar pada samping kiri.....	4-34
Gambar 4. 40 Tampilan dinding luar pada samping kiri 2.....	4-34
Gambar 4. 41 Jalur 2 Tampak Kiri.....	4-35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel Sebagian Jalur Tampak 1 Depan.....	4-3
Tabel 4. 2 Tabel Variabel Keputusan dan Fungsi Tujuan Sebagian Jalur Tampak 1 Depan	4-4
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Solver Sebagian Jalur Tampak 1 Depan.....	4-7
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Solver Alternatif Jalur Tampak Depan	4-8
Tabel 4. 5 Tabel Sebagian Jalur 1 Tampak Belakang	4-15
Tabel 4. 6 Tabel Variabel Keputusan dan Fungsi Tujuan Jalur 1 Tampak Belakang	4-16
Tabel 4. 7 Tabel Hasil Solver Tampak Belakang.....	4-17
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Solver Alternatif Jalur Tampak Belakang	4-18
Tabel 4. 9 Tabel Jalur 1 Tampak Samping Kanan	4-26
Tabel 4. 10 Tabel Variabel Keputusan dan Fungsi Tujuan Jalur 1 Tampak Samping Kanan	4-27
Tabel 4. 11 Tabel Hasil Solver Tampak Samping Kanan	4-28
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Solver Alternatif Jalur Tampak Kanan.....	4-28
Tabel 4. 13 Tabel Jalur 1 Tampak Samping Kiri	4-31
Tabel 4. 14 Tabel Variabel Keputusan dan Fungsi Tujuan Jalur 1 Tampak Samping Kiri	4-31
Tabel 4. 15 Tabel Hasil Solver Tampak Samping Kiri	4-32
Tabel 4. 16 Tabel Hasil Solver Alternatif Jalur Tampak Kiri	4-33
Tabel 4. 17 Tabel waktu yang diperoleh	4-35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Jalur 2 Tampak Depan	L1-1
Lampiran 2 Data Jalur 3 Tampak Depan	L2-1
Lampiran 3 Data Jalur 4 Tampak Depan	L3-1
Lampiran 4 Data Jalur 5 Tampak Depan	L4-1
Lampiran 5 Data Jalur 6 Tampak Depan	L5-1
Lampiran 6 Data Jalur 7 Tampak Depan	L6-1
Lampiran 7 Data Jalur 8 Tampak Depan	L7-1
Lampiran 8 Data Jalur 9 Tampak Depan	L8-1
Lampiran 9 Data Jalur 10 Tampak Depan	L9-1
Lampiran 10 Data Jalur 2 Tampak Belakang	L10-1
Lampiran 11 Data Jalur 3 Tampak Belakang	L11-1
Lampiran 12 Data Jalur 4 Tampak Belakang	L12-1
Lampiran 13 Data Jalur 5 Tampak Belakang	L13-1
Lampiran 14 Data Jalur 6 Tampak Belakang	L14-1
Lampiran 15 Data Jalur 7 Tampak Belakang	L15-1
Lampiran 16 Data Jalur 8 Tampak Belakang	L16-1
Lampiran 17 Data Jalur 9 Tampak Belakang	L17-1
Lampiran 18 Data Jalur 10 Tampak Belakang	L18-1
Lampiran 19 Data Jalur 11 Tampak Belakang	L19-1
Lampiran 20 Data Jalur 12 Tampak Belakang	L20-1
Lampiran 21 Data Jalur 13 Tampak Belakang	L21-1
Lampiran 22 Data Jalur 14 Tampak Belakang	L22-1
Lampiran 23 Data Jalur 2 Tampak Samping Kanan	L23-1
Lampiran 24 Data Jalur 2 Tampak Samping Kiri	L24-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, banyak bangunan gedung diperlukan untuk dapat menjalankan aktivitas manusia mulai dari sebagai tempat tinggal, kantor, kegiatan belajar mengajar, dan lain-lain. Pada kota-kota besar, banyak dijumpai gedung gedung dengan berbagai variasi ketinggian dari bangunan rendah, bangunan sedang, dan bangunan tinggi. Ketika melihat sebuah bangunan, yang akan terlihat langsung oleh mata adalah fasad dari bangunan tersebut. Fasad merupakan wajah sebuah bangunan yang menunjukkan estetika bangunan. Fasad berfungsi untuk melindungi bangunan dari degradasi eksternal dan juga berfungsi untuk memberi kenyamanan fungsional dan estetika bagi penggunanya (Ruiz et al., 2021). Akan tetapi, seiring waktu berjalan, tentunya perlu dilakukan perawatan terhadap fasad guna menghindari rusaknya fungsi fasad bangunan tersebut.

Sebelum dilakukan pemeliharaan terhadap sebuah bangunan gedung, perlu dilakukan inspeksi. Inspeksi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengamati anomali, kesalahan maupun cacat yang terjadi pada bangunan. Namun tidak semua tempat dapat dijangkau oleh manusia agar dapat melakukan inspeksi misalnya berada pada elevasi yang tinggi. Umumnya inspeksi pada elevasi tinggi dilakukan secara konvensional menggunakan perancah maupun gondola. Namun, cara tersebut memiliki potensi membahayakan pekerja apabila tidak diikuti dengan fasilitas keselamatan yang memadai. Waktu dan biaya juga menjadi faktor yang harus diperhatikan dalam inspeksi seperti: biaya sewa perancah, durasi inspeksi, kemudian jumlah pekerja dan biaya yang dikeluarkan untuk membayar pekerja. Oleh karena itu jika ada alternatif lain dalam pelaksanaan inspeksi pada elemen bangunan pada elevasi tinggi yang berpotensi lebih aman, cepat, dan efisien adalah sesuatu yang perlu dikaji lebih lanjut. Dengan semakin berkembangnya teknologi dalam dunia konstruksi, tentunya terdapat alternatif dan metode lain untuk melakukan inspeksi pada area yang sulit dijangkau dengan menggunakan pesawat udara tanpa awak (PUTA) atau lebih dikenal dengan sebutan *drone*.

Drone merupakan pesawat tanpa awak yang dikendalikan oleh manusia yang disebut remote pilot melalui remote kontrol yang dapat beroperasi pada semua tempat yang sulit untuk dijangkau manusia. Dalam penggunaannya, *drone* dilengkapi dengan kamera yang mampu merekam video dan menangkap gambar dengan baik. Pengoperasian *drone* dapat membantu pekerjaan manusia seperti dalam melakukan fotografi, mapping, dan inspeksi. Inspeksi visual menggunakan *drone* membuat inspeksi gedung lebih cepat, lebih murah, dan lebih aman (Falorca & Lanzinha, 2021). Dalam mengoperasikan *drone*, terdapat banyak hal yang harus diperhatikan seorang remote pilot sehingga tidak boleh mengabaikan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang ada misalnya: kondisi lingkungan sekitar, ketinggian yang diperbolehkan, area terlarang, kondisi *drone* sendiri, serta daya tahan baterai yang digunakan.

Dalam melakukan inspeksi menggunakan *drone*, hal pertama yang harus diperhatikan adalah mengenali kondisi *drone* itu sendiri. Seorang remote pilot harus dapat mengecek kondisi *drone* agar dapat dinyatakan dalam kondisi siap untuk beroperasi. Selain itu, daya baterai juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam mengoperasikan *drone*. Umumnya waktu beroperasi *drone* berkisar sekitar 15-20 menit membuat remote pilot harus mampu menentukan jalur penerbangan *drone* seoptimal mungkin untuk menghemat daya baterai serta mendapatkan data sebanyak mungkin sehingga pemanfaatan *drone* dalam proses inspeksi dapat maksimal.

Gedung 9 Universitas Katolik Parahyangan Bandung yang terletak di jalan Bukit Jarian No.45, Hegarmanah, Kec. Cidadak, Kota Bandung dipilih sebagai objek untuk melakukan penelitian. Gedung 9 merupakan gedung yang berfungsi sebagai tempat pembelajaran bagi mahasiswa fakultas ekonomi yang selesai dibangun pada tahun 2000. Usia Gedung 9 telah mencapai 22 tahun yang menjadi alasan diperlukannya pengecekan terhadap kondisi eksternal bangunan apabila terjadi keretakan pada struktur, retak pada dinding, cat yang memudar maupun mengelupas, dan lain-lain agar estetika dan fungsi elemen bangunan dari gedung ini tetap terjaga. Dengan digunakannya *drone* pada proses inspeksi ini, perlu dilakukan peninjauan terhadap optimalisasi jalur penerbangan PUTA yang akan dilalui *drone* agar mendapatkan data sebanyak mungkin pada Gedung 9 UNPAR.

1.2 Inti Permasalahan

Inspeksi bangunan tinggi menggunakan *drone* merupakan metode baru yang berpotensi memberikan efisiensi pada segi biaya dan waktu serta aman dibandingkan metode konvensional. Dalam pengoperasiannya sendiri perlu memperhatikan berbagai macam aspek seperti: kondisi lingkungan sekitar, ketinggian yang diperbolehkan, area terlarang, kondisi drone sendiri, serta daya tahan baterai yang digunakan. Penggunaan baterai drone berkisar antara 15-20 menit tentunya menjadi masalah tersendiri ketika melakukan pekerjaan inspeksi. Berangkat dari permasalahan diatas, maka perlu dilakukan optimalisasi jalur penerbangan PUTA untuk mendapatkan data sebanyak mungkin pada Gedung 9 UNPAR.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi jalur penerbangan PUTA dalam melakukan inspeksi elemen eksternal Gedung 9 UNPAR.
2. Menentukan rekomendasi jalur penerbangan PUTA yang paling optimal dalam melakukan inspeksi elemen eksternal Gedung 9 UNPAR.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada pada Gedung 9 UNPAR yang berlokasi pada Jalan Bukit Jarian No.45, Hegarmanah, Kec. Cidadak, Kota Bandung, Jawa Barat 40141.
2. Pengamatan dilakukan pada elemen eksternal gedung 9 UNPAR.
3. Penelitian menggunakan PUTA yang memiliki masa pakai 15-20 menit.

1.5 Metode Pembahasan

Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penyusunannya. Adapun metode-metode yang digunakan untuk memperoleh data antara lain:

1. Metode Observasi Langsung

Metode observasi untuk mengumpulkan data dengan mengamati atau meninjau langsung pekerjaan yang sedang berjalan.

2. Metode Studi Pustaka / Literatur

Metode berupa pengumpulan informasi-informasi yang dibutuhkan dengan referensi dari buku, internet, maupun jurnal.

3. Metode Deskriptif

Metode yang menggunakan indra serta didukung dengan fakta yang ada di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari enam bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode pembahasan, sistematika penulisan, serta diagram alir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai dasar teori dari berbagai studi literatur yang telah dibaca sebagai panduan dalam pembuatan penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai data yang didapat dari penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang telah didapat dari penelitian dan memberi saran terhadap hasil penelitian.