

**ANALISIS DAN PEMBUATAN *ADJUSTABLE BRACKET*
PADA *SLIDER SYSTEM* KREMONA Z DI *3D CONCRETE*
*PRINTING (3DCP)***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan Pendidikan diploma III

Oleh

Syahid Sulam Muzakie Arziel

222313018



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang Berjudul :

ANALISIS DAN PEMBUATAN *ADJUSTABLE BRACKET* PADA *SLIDER SYSTEM* KREMONA Z DI *3D CONCRETE PRINTING* (*3DCP*)

Oleh :

Syahid Sulam Muzakie Arziel

222313018

Program Studi Teknologi Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 14 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing 1,



Antonius Adi Soetopo, S.S.T., M.T.
NIP. 196506102003121001

Pembimbing 2,



Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 196707011992031001

Disahkan,

Ketua Penguji

Nandang Rusmana, S.T., M.T.

NIP. 197206181998031003

Penguji 1

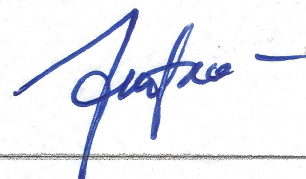

Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.

NIP. 199003102022031002

Penguji 2

Mohamad Fauzi, S.T., M.T.

NIP. 196206261988031003



ABSTRAK

3D Concrete Printing (3DCP) merupakan teknologi dalam industri konstruksi dibidang sipil dengan sistem *Additive Manufacturing* yakni penggantian proses manufaktur yang bersifat substraktif (pengurangan) menjadi aditif (penambahan). Akibat pembuatan *3D Concrete Printing (3DCP)* yang banyak menggunakan proses manufaktur konvensional dengan tenaga manusia langsung (*Direct operation*) sehingga diperlukan sebuah sistem modular berbasis *adjustable bracket* yang merupakan solusi mengatasi ketidak presisian akibat *human error*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membuat *adjustable bracket* sebagai upaya menciptakan sifat modular pada *slider system* kremona Z *3D Concrete Printing*. Metode yang akan menjadi penunjang analisis ini meliputi desain parametrik dengan *Computer-Aided Design (CAD)*, *Finite Element Analysis (FEA)* yang meliputi *Stress Analysis*, *Displacement Analysis*, *Strain Analysis* dan *Factor of Safety (FoS) Analysis*, perhitungan manual mekanika teknik, dan *Net Quarry Income (NQI)* yang merupakan *goals* dari pembuatan *3D Concrete Printing (3DCP)*. Metode-metode proses manufaktur seperti *milling*, *drilling*, *blackening*, *deburing*, dll. Juga diperlukan sebagai media aktuator pembuatan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *adjustable bracket* dapat menopang beban ± 502 Kg dengan *Factor of Safety (FoS)* sebesar 7.7. *Adjustable bracket* juga memiliki fleksibilitas *adjustability* ± 12 mm. Dengan demikian, *adjustable bracket* terbukti dapat meningkatkan adaptabilitas dari suatu struktur *slider system* kremona Z tanpa mempegaruhi fungsi primer *slider system* kremona Z tersebut.

Kata Kunci: *additive manufacturing*, *3D Concrete Printing (3DCP)*, modular, *adjustable bracket*, *slider system*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dengan sebaik-baiknya. Nikmat yang banyak darinya telah menguatkan penulis dalam setiap alur berliku sepanjang proses yang ditempuh. *Sholawat* serta salam semoga tercurahkan kepada baginda alam Rasulullah Muhammad SAW. kepada keluarganya, sahabatnya, *tabi'it wal tabi'at* hingga kita semua selaku umatnya yang senantiasa mengikuti ajarannya dan mengharapkan *syafa'at* darinya hingga akhir zaman kelak.

Pada kesempatan kali ini, penulis membuat sebuah Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang bertajuk “**ANALISIS DAN PEMBUATAN *ADJUSTABLE BRACKET* PADA *SLIDER SYSTEM* KREMONA Z KREMONA Z DI 3D CONCRETE PRINTING**”. Karya Tulis Ilmiah (KTI) dari Proyek Akhir (PA) ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program pendidikan Diploma III (D-III) di Politeknik Manufaktur Bandung. Selain itu, Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini juga menjadi sebuah upaya penulis dalam memaksimalkan ilmu keteknikan selama menempuh jenjang pendidikan.

Penulis menyadari dalam setiap langkah penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tak lepas dari berbagai pihak yang senantiasa berkontribusi. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhitung jumlahnya kepada pihak-pihak yang berkontribusi dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini, diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan hidup untuk bisa terus beribadah kepada-Nya serta menjadi manusia yang bermanfaat untuk bangsa dan agama.
2. Kedua orang tua yang penulis cintai, yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang tanpa batas sehingga penulis dapat terus menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Antonius Adi Soetopo, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing I penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
4. Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing II penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
5. Bapak Nandang Rusmana, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III (D-III) Teknologi Manufaktur yang telah memberikan dukungan dalam terlaksananya pengerjaan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.

6. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3 MEC 2022 sebagai sarana pemberi informasi, motivasi, serta inspirasi kepada penulis selama pengerjaan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini berlangsung.

7. Pihak-pihak berkontribusi lainnya yang tidak bisa penulis sampaikan satu per satu

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya baik pra, saat maupun paska pembuatan proposal ini berjalan. Segala bentuk kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perkembangan penulis di kemudian hari.

Sekian yang dapat penulis sampaikan, mohon maaf atas segala bentuk kesalahan yang penulis lakukan dan terima kasih atas segala perhatian terhadap penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini semoga Karya Tulis Ilmiah (KTI) dapat bermanfaat khususnya untuk diri penulis dan umumnya kepada para pembaca sekalian.

Bandung, 18 Juni 2025

Hormat Penulis

Syahid Sulam Muzakie Arziel

NIM. 222313018

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	II
ABSTRAK	III
KATA PENGANTAR	IV
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL.....	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan	I-2
1.4. Ruang Lingkup	I-3
1.5. Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LAPORAN TEKNIK	II-1
2.1. Landasan Teori	II-1
2.1.1. <i>Additive Manufacturing (AM)</i>	II-1
2.1.2. <i>3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-8
2.1.3. <i>Moving Structure 3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-12
2.1.4. <i>Modular System 3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-16
2.1.5. <i>Slider System Kremona Z</i>	II-17
2.1.6. <i>Adjustable Bracket</i>	II-20
2.2. Metodologi Penyelesaian	II-21
2.2.1. Diagram Alur Proses	II-21
2.2.2. Tahapan Kegiatan.....	II-22
2.3. Pembahasan	II-24
2.3.1. Tujuan Pembuatan Mesin <i>3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-24
2.3.2. Penentuan Proses	II-24
2.3.3. Material Proses	II-27
2.3.4. Komponen Pendukung	II-28
2.3.5. Estimasi Biaya.....	II-35
2.4. Hasil Proses	II-35
2.4.1. Perubahan Ukuran Panjang <i>Socket</i> Pada <i>Adjustable Bracket</i>	II-35
2.4.2. Perubahan Proses <i>Finishing</i> pada <i>Adjustable Bracket</i>	II-36
2.4.3. Simulasi <i>Modeling Adjustable Bracket</i> pada <i>Software Solidworks</i>	II-42
2.4.4. <i>Quality Control (QC)</i> Hasil Proses Manufaktur <i>Adjustable Bracket</i>	II-44
2.4.5. Simulasi Aktual <i>Adjustable Bracket</i> pada <i>Slider System Kremona Z</i>	II-46
BAB III PENUTUP.....	III-1

3.1. Kesimpulan	III-1
3.2. Saran	III-2
DAFTAR PUSTAKA	XII
LAMPIRAN A	XIII
LAMPIRAN B	XIV
LAMPIRAN C	XV
LAMPIRAN D	XVI

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1.1.1.1.</i> , Variasi mesin menggunakan konsep <i>Additive Manufacturing (AM)</i>	II-1
<i>Gambar 2.1.1.1.2.</i> , Simulasi proses <i>Additive Manufacturing (AM)</i> pada <i>3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-2
<i>Gambar 2.1.1.2.1.</i> , Visualisasi perbedaan proses pada <i>Additive Manufacturing (AM)</i> dan Manufaktur Konvensional.....	II-3
<i>Gambar 2.1.1.2.2.</i> , Visualisasi perbedaan limbah material <i>Additive Manufacturing (AM)</i> dan Manufaktur Konvensional.....	II-4
<i>Gambar 2.1.1.2.3.</i> , Visualisasi perbedaan waktu <i>prototyping</i> dan pengembangan produk pada <i>Additive Manufacturing (AM)</i> dan Manufaktur Konvensional.....	II-5
<i>Gambar 2.1.1.2.4.</i> , Visualisasi perbedaan biaya perkakas pada <i>Additive Manufacturing (AM)</i> dan Manufaktur Konvensional.....	II-6
<i>Gambar 2.1.1.2.5.</i> , Visualisasi perbedaan berat bagian pada <i>Additive Manufacturing (AM)</i> dan Manufaktur Konvensional.....	II-7
<i>Gambar 2.1.2.1.</i> , Visualisasi <i>3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-8
<i>Gambar 2.1.3.1.</i> , Visualisasi <i>moving structure 3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-12
<i>Gambar 2.1.3.1.1.</i> , <i>Modeling slider system kremona X 3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik (3DCP) Manufaktur Bandung.....	II-13
<i>Gambar 2.1.3.2.1.</i> , <i>Modeling slider system kremona Y 3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-14
<i>Gambar 2.1.3.3.1.</i> , <i>Modeling slider system kremona Z 3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-14
<i>Gambar 2.1.3.4.1.</i> , Visualisasi <i>Counter Weight (CW) 3D Concrete Printing (3DCP)</i> di Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-15
<i>Gambar 2.1.4.1.</i> , Visualisasi <i>modular system</i> pada <i>slider 3D Concrete Printing (3DCP)</i> Politeknik Manufaktur Bandung.....	II-16
<i>Gambar 2.1.5.1.</i> , <i>Modeling slider system kremona Z 3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-17
<i>Gambar 2.1.5.1.1.</i> , <i>Base body slider system kremona Z</i>	II-18
<i>Gambar 2.1.5.2.1.</i> , Komponen penopang.....	II-19
<i>Gambar 2.1.5.2.2.</i> , Komponen penepat.....	II-19
<i>Gambar 2.1.5.3.1.</i> , <i>Scaled slider part</i>	II-20

<i>Gambar 2.1.6.1, Adjustable bracket pada slider system kremona Z</i>	II-20
<i>Gambar 2.2.1.1., Metodologi penyelesaian dengan diagram alir untuk pembuatan adjustable bracket pada slider system kremona Z</i>	II-23
<i>Gambar 2.3.2.1.1., Visual mesin Frais</i>	II-26
<i>Gambar 2.3.2.2.1., Visual mesin Drill</i>	II-27
<i>Gambar 2.3.3.1., Visualisasi material ST 37</i>	II-28
<i>Gambar 2.3.4.1.1., Gambar teknik Ball Bearing</i>	II-30
<i>Gambar 2.3.4.1.2., Gambar teknik Roller conveyor</i>	II-31
<i>Gambar 2.3.4.1.3., Gambar teknik Full Thread Stud</i>	II-32
<i>Gambar 2.3.4.1.4., Gambar teknik Flanged Bolt</i>	II-33
<i>Gambar 2.3.4.1.5., Gambar teknik Flanged Nut</i>	II-34
<i>Gambar 2.3.4.2.1., Modeling Ball Bearing Pin</i>	II-35
<i>Gambar 2.3.4.2.2., Spesifikasi dasar Ball Bearing Pin</i>	II-35
<i>Gambar 2.3.4.2.3., Modeling Slider Base Bracket</i>	II-36
<i>Gambar 2.3.4.2.4., Spesifikasi dasar Slider Base Bracket</i>	II-36
<i>Gambar 2.4.1.1., Perubahan panjang socket pada desain adjustable bracket di tahun 2022</i>	II-37
<i>Gambar 2.4.1.1., Proses pengecatan dua tahap pada adjustable bracket untuk mencegah resiko karat akibat penggunaan outdoor</i>	II-38
<i>Gambar 2.4.1.2., Ilustrasi sederhana terkait proses blackening</i>	II-39
<i>Gambar 2.4.1.1., Simulasi fungsi adjustable bracket sebagai penepat pada slider system kremona Z di 3D Concrete Printing (3DCP)</i>	II-42
<i>Gambar 2.4.3.1., Simulasi aktual fungsi adjustable bracket pada slider system kremona Z sebagai komponen modular</i>	II-44

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1.2.1., Perbandingan karakteristik antara penggunaan 3D Concrete Printing (3DCP) dengan proses Konstruksi Manual.....</i>	<i>II-9</i>
<i>Tabel 2.2.2.1., Tabel penjelasan tahapan kegiatan.....</i>	<i>II-24</i>
<i>Tabel 2.3.3.1., Kekuatan material ST 37.....</i>	<i>II-29</i>
<i>Tabel 2.4.2.1., Standar operasional (SOP) pengecatan.....</i>	<i>II-39</i>
<i>Tabel 2.4.2.1.1., Quality Control (QC) dimensi terluar.....</i>	<i>II-45</i>
<i>Tabel 2.4.2.1.2., Quality Control (QC) dimensi fungsional.....</i>	<i>II-46</i>

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran A-1</i>	Gambar Assembly Slider System Kremona Z.....
<i>Lampiran A-2</i>	Gambar Assembly Modular System.....
<i>Lampiran A-3</i>	Gambar Bagian Slider Base Bracket.....
<i>Lampiran A-4</i>	Gambar Bagian Ball Bearing Pin.....
<i>Lampiran A-5</i>	Gambar Bagian Ball Bearing.....
<i>Lampiran A-6</i>	Gambar Bagian Adjustable Slider.....
<i>Lampiran A-7</i>	Gambar Bagian Full Thread Stud.....
<i>Lampiran A-8</i>	Gambar Bagian Roller Conveyor.....
<i>Lampiran A-9</i>	Gambar Bagian Flanged Bolt.....
<i>Lampiran B-1</i>	Tabel Estimasi Biaya Material.....
<i>Lampiran B-2</i>	Tabel Estimasi Biaya Proses.....
<i>Lampiran B-3</i>	Tabel Estimasi Biaya Total.....
<i>Lampiran B-4</i>	Tabel Net Quarry Income (NQI).....
<i>Lampiran B-5</i>	Tabel Jadwal Proses.....
<i>Lampiran C-1</i>	Tabel Data-data komponen Standar.....
<i>Lampiran C-2</i>	Finite Element Analysis (FEA).....
<i>Lampiran C-3</i>	Finite Element Analysis (FEA) Modular System.....
<i>Lampiran C-4</i>	Perhitungan Matematis Mekanika Teknik.....
<i>Lampiran D-1</i>	Tabel Operation Plan Pembuatan Adjustable Bracket.....
<i>Lampiran D-2</i>	Tabel Operation Plan Assembly Adjustable Bracket pada Slider System.....

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan pemanfaatan teknologi sebagai sarana mempermudah aktivitas kehidupan semakin berkembang. Teknologi yang berkaitan dengan bidang keteknikan menjadi sebuah komponen yang secara kontinu disaingkan untuk mendapatkan sebuah titik maksimal baik dari segi efisiensi harga dan waktu dengan tingkat keamanan yang terjamin. Teknologi merupakan sarana untuk mendorong inovasi industri konstruksi. Efisiensi proses, penggunaan komponen terbarukan, dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menmbuhkan industri konstruksi menjadi lebih cepat, murah, dan aman [1]. MarketsandMarkets juga meriset bahwa proyeksi pasar konstruksi modular senantiasa mengalami pertumbuhan dari USD 104,1 miliar di tahun 2024 menjadi USD 140,8 miliar di tahun 2029, dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 6,2% selama periode proyeksi [2].

Teknologi manufaktur dengan pengaplikasiannya di bidang teknik sipil berbasis modular menjadi salah satu *trend* saat ini. Salah satu pengaplikasi teknologi manufaktur di bidang teknik sipil yaitu *3D Concrete Printing (3DCP)* sebagai upaya pengembangan *additive manufacturing* dengan sistem modular [3]. Kebutuhan akan *design* yang dinamis menjadi salah satu faktor utama pentingnya pembuatan sebuah teknologi dengan sistem *adjustable* untuk memberikan sifat modular sederhana pada sebuah teknologi manufaktur di bidang teknik sipil [4]. Pemanfaatan sifat modular pada sebuah teknologi manufaktur juga dapat menambahkan *value* yang signifikan terhadap struktur yang dibuat.

Penulis meninjau dari Karya Tulis Ilmiah (KTI) Program Studi Teknologi Manufaktur sebelumnya yang membahas mengenai *slider system* kremona Z dengan penambahan *adjustable bracket* sebagai upaya menciptakan sistem modular pada setiap komponen dinamis struktur *3D Concrete Printing (3DCP)* masih memiliki banyak kekurangan baik dalam ruang lingkup proses berupa aktualisasi pembuatan komponen (8 dari 22 *adjustable bracket*) dan arsip berupa perhitungan matematis (Mekanika teknik, *Finite Element Analyss (FEA)*, dan *Net Quarry Income (NQI)*). Selain itu, perbandingan antara harga produk dengan harga pasar sebagai salah satu tujuan utama proses pembuatan *3D Concrete Printing (3DCP)* belum terbahas sehingga perlu dilakukan tinjauan yang lebih lanjut terkait hal tersebut. Dalam hal ini, penulis

berkeinginan untuk melakukan tinjauan lebih lanjut terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Karya Tulis Ilmiah (KTI) Program Studi Teknologi Manufaktur mengenai pembahasan tersebut.

Ditinjau dari pentingnya komponen *adjustable bracket* pada sebuah struktur *3D Concrete Printing (3DCP)*, maka penulis membuat sebuah Karya Tulis Ilmiah (KTI) bertajuk "Analisis dan Pembuatan *Adjustable Bracket* pada *Slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*". Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk melengkapi segala bentuk kekurangan dari ruang lingkup proses dan arsip dengan tinjauan lebih mendalam. Selain itu, dengan melakukan pembahasan mengenai *adjustable bracket* ini dapat menjadi media pengembangan teknologi manufaktur dengan sistem modular di masa yang akan datang

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah tercantumkan, penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tinjauan ulang kondisi *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* sebelumnya?
2. Bagaimana tinjauan ketepatan fungsi *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*?
3. Bagaimana pendekatan perhitungan matematis struktural dari *design adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*?
4. Bagaimana aktualisasi pembuatan *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*?
5. Bagaimana pendekatan perhitungan ekonomis dan proses pada pembuatan *3D Concrete Printing (3DCP)*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tinjauan ulang kondisi *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* sebelumnya?
2. Mengetahui tinjauan ketepatan fungsi *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.

3. Mengetahui pendekatan perhitungan matematis struktural dari *design adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
4. Mengetahui aktualisasi pembuatan *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
5. Mengetahui pendekatan perhitungan ekonomis dan proses pada pembuatan *3D Concrete Printing (3DCP)*.

1.4. Ruang Lingkup

Tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sistematika perencanaan pembuatan berlandaskan tinjauan ulang kondisi *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
2. Sistematika peninjauan ketepatan fungsi struktur menggunakan parameter *Finite Element Analysis (FEA)* dengan komponen *stress, displacement, strain* dan *Factor of Safety (FoS) analysis* dari *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
3. Sistematika pendekatan perhitungan matematis struktural menggunakan mekanika teknik dan material teknik sebagai alat uji kesesuaian dengan hasil *Finite Element Analysis (FEA)* dari *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
4. Sistematika pembuatan berupa arsip-arsip skema proses manufaktur dari *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.
5. Sistematika pendekatan perhitungan keuntungan proses menggunakan metode *Net Quarry Income (NQI)* dari seluruh skema pembuatan *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sebagai sarana untuk mempermudah pemahaman pembaca dalam memahami penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut, berikut ini merupakan sistematika penulisannya, yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kajian dan

sistematika penulisan pada Karya Tulis Ilmiah (KTI) *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* ini.

BAB II: LAPORAN TEKNIK

Bab ini menguraikan tentang laporan teknik yang berisi:

1. Landasan teori berupa penjelasan komponen-komponen terkait *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* ini,
2. Metodologi penyelesaian sebagai upaya aktualisasi terhadap *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* ini,
3. Pembahasan mengenai pra-proses dari pembuatan *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* ini,
4. Hasil dari Proses pembuatan *adjustable bracket* pada *slider system* kremona Z di *3D Concrete Printing (3DCP)* ini,

Mengenai *adjustable bracket* pada *slider system* kremona z di *3D Concrete Printing*. Laporan Teknik ini berlandaskan litelatur dari M. K. S. Sastry, Na Li dan beberapa literatur jurnal nasional dan internasional.

BAB III: PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil kajian pada bab sebelumnya serta saran-saran yang dirasa perlu untuk pengembangan lebih lanjut proyek ini.