

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM* PADA PENJADWALAN KONSTRUKSI DI PROYEK X**



**MALVIN ROBERT JONATAN  
NPM : 2014410118**

**PEMBIMBING: Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM* PADA PENJADWALAN KONSTRUKSI DI PROYEK X**



**MALVIN ROBERT JONATAN  
NPM : 2014410118**

**PEMBIMBING: Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *CONSTRAINT SATISFACTION*  
PROBLEM PADA PENJADWALAN KONSTRUKSI DI  
PROYEK X**



**MALVIN ROBERT JONATAN  
NPM : 2014410118**

**BANDUNG, 5 JANUARI 2018  
PEMBIMBING:**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Soekiman', is written over a horizontal line.

**Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

# **IMPLEMENTASI METODE *CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM* PADA PENJADWALAN KONSTRUKSI DI PROYEK X**

**Malvin Robert Jonatan**  
**NPM: 2014410118**

**Pembimbing: Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
**BANDUNG**  
**JANUARI 2018**

## **ABSTRAK**

Proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang mempunyai dimensi waktu, fisik, dan biaya guna mewujudkan gagasan serta mendapatkan tujuan tertentu. Untuk menciptakan proyek konstruksi yang efisien harus maka disusun perencanaan yang baik. Perencanaan merupakan proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsi-asumsi mengenai keadaan di masa yang akan datang untuk merumuskan kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Penyusunan penjadwalan merupakan salah satu cara untuk mencapai batas waktu yang telah ditentukan. Penjadwalan adalah fase menterjemahkan suatu perencanaan dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Dengan penjadwalan proyek ini dapat ditentukan kapan mulainya aktivitas-aktivitas proyek beserta waktu selesainya. Proyek konstruksi dikenal memiliki banyak kendala masing-masing. Pada umumnya ada 6 *constraint* yang biasanya sering ditemui dalam konstruksi gedung bertingkat, yaitu waktu, teknologi, manajerial, logistik, sumber daya dan ruang gerak. Penjadwalan menggunakan *Network Diagram* terbukti sangat bermanfaat ketika mengatasi hambatan kaku seperti kendala waktu dan teknologi. Namun ketika proyek mengalami hambatan kondisional seperti kendala manajerial, logistik, sumber daya, dan ruang gerak, metode *Network Diagram* dianggap kurang efektif dan efisien dalam menyusun penjadwalan proyek. Skripsi ini membahas sebuah metode baru tentang penjadwalan konstruksi yang terdiri dari variabel dan *constraint* yang terdapat pada proyek konstruksi untuk menghasilkan penjadwalan yang efektif. Nama metode ini adalah *Constraint Satisfaction Problem (CSP)*. Metode CSP ini merupakan cara grafis untuk menyelesaikan model matematis. Metode ini diharapkan dapat melengkapi metode *Network Diagram* sekaligus menjadi penjadwalan alternatif.

Kata Kunci: Proyek Konstruksi, Perencanaan, Penjadwalan, *Network Diagram*, Kendala, Hambatan Kaku, Hambatan Kondisional, *Constraint Satisfaction Problem*, Penjadwalan Alternatif.

# **IMPLEMENTATION OF CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM METHOD IN CONSTRUCTION SCHEDULING AT PROJECT X**

**Malvin Robert Jonatan  
NPM: 2014410118**

**Advisor: Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARY 2018**

## **ABSTRACT**

Construction project is a series of activities that have time, physical, and cost dimensions to realize ideas and gain specific goals. To create an efficient construction project should be a good planning. Planning is the process of selecting information and making assumptions about future conditions to formulate the activities that need to be done in order to achieve the objectives that have been set before. Preparation of scheduling is one way to reach a predetermined time limit Scheduling is the phase of translating a plan in a diagram that is after the time scale. With the scheduling of this project can be determined when the start of project activities along with the time of completion. Construction projects are known to have many constraints respectively. In general, there are 6 constraints that are commonly encountered in high rise buildings, ie time, technology, managerial, logistics, resources and space. Scheduling using Network Diagram proved to be very useful when overcoming rigid obstacles such as time constraints and technology. However, when projects experience conditional constraints such as managerial, logistics, resources, and space constraints, the Network Diagram method is considered less effective and efficient in preparing project scheduling. This thesis discusses a new method of scheduling constructions consisting of variables and constraints contained in construction projects to produce effective scheduling. The name of this method is Constraint Satisfaction Problem (CSP). This CSP method is a graphical way to solve mathematical models. This method is expected to complement the Network Diagram method as well as to be an alternative scheduling.

Keywords: Construction Project, Planning, Scheduling, Network Diagram, Constraints, Rigid Constraint , Conditional Constraints, Constriant Satisfaction Problems, Alternative Scheduling.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan penyertaannya selama penulis menjalankan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Constraint Satisfaction Problem* Pada Penjadwalan Konstruksi di Proyek X” hingga akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan syarat kelulusan studi S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung tempat penulis menjalankan studinya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari hambatan, baik selama proses persiapan, pengujian, maupun penulisan. Oleh karenanya penulis sangat berterima kasih atas saran, kritik, serta dorongan yang diberikan oleh berbagai pihak selama pembuatan skripsi ini hingga akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada:

1. Kedua Orang tua penulis Jo Robert dan Fei Yen serta adik Vincent Robert Jonatan yang senantiasa memberi dukungan, doa, dan semangat dalam proses penelitian skripsi ini.
2. Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu membantu dan membimbing serta memberi masukan dan saran selama proses pembuatan skripsi ini.
3. Andeas F.V. Roy, Ph.D. selaku ketua KBI Manajemen Rekayasa Konstruksi yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar.
4. Ir. Theresita Herni S., MT. yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Dr. Felix Hidayat, ST., MT. yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar.
6. Adrian Firdaus, ST., M.Sc. yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Ir. Zulkifli Bachtiar Sitompul, MSIE yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar.
8. Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T. yang telah memberikan saran dan petunjuk selama seminar.

9. Edwin Senjaya dan Nixen Herlambang yang senantiasa menyemangati penulis dalam pembuatan skripsi ini.
10. Seluruh Dosen dan Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.

Bandung, 5 Januari 2018



Malvin Robert Jonatan

2014410118

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Malvin Robert Jonatan

NPM : 2014410118

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya berjudul: “**IMPLEMENTASI METODE *CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM* PADA PENJADWALAN KONSTRUKSI DI PROYEK X**” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 5 Januari 2018



Malvin Robert Jonatan

2014410118



# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
PERNYATAAN .....	vii
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1    Latar Belakang .....	1-1
1.2    Rumusan Masalah .....	1-2
1.3    Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4    Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5    Metode Penelitian.....	1-2
1.6    Diagram Alir .....	1-4
1.7    Sistematika Penulisan.....	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1    Proyek Konstruksi .....	2-1
2.2    Penjadwalan Proyek Konstruksi .....	2-2
2.3    Metode Network Diagram.....	2-3
2.3.1 <i>Critical Path Method (CPM)</i> .....	2-6
2.3.2 <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i> .....	2-6
2.4 <i>Constraint Satisfaction Problem (CSP)</i> .....	2-7
2.5    Penjadwalan Metode CSP .....	2-9
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	3-1
3.1    Kerangka Penelitian .....	3-1
3.2    Pengumpulan Data .....	3-1
3.3    Tahapan Penelitian .....	3-3
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....	4-1
4.1    Data Proyek .....	4-1
4.1.1    Denah Tower Proyek X .....	4-2

4.2	Kendala yang Terdapat Pada Proyek .....	4-6
4.2.1	<i>Constraint</i> Waktu .....	4-6
4.2.2	<i>Constraint</i> Teknologi .....	4-10
4.2.3	<i>Constraint</i> Manajerial .....	4-13
4.2.4	<i>Constraint</i> Sumber Daya.....	4-13
4.3	Pembuatan Fungsi CSP.....	4-15
4.3.1	Fungsi <i>Constraint</i> Waktu .....	4-15
4.3.2	Fungsi <i>Constraint</i> Teknologi .....	4-19
4.3.3	Fungsi <i>Constraint</i> Manajerial .....	4-22
4.3.4	Fungsi <i>Constraint</i> Sumber Daya.....	4-23
4.4	Domain CSP .....	4-25
4.4.1	Domain <i>Constraint</i> Waktu .....	4-25
4.4.2	Domain <i>Constraint</i> Teknologi .....	4-32
4.4.3	Domain <i>Constraint</i> Manajerial .....	4-39
4.4.3	Domain <i>Constraint</i> Sumber Daya.....	4-41
4.5	Domain CSP Akhir .....	4-48
4.6	<i>Gantt chart</i> .....	4-56
4.7	Pembahasan .....	4-62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		5-1
5.1	Simpulan .....	5-1
5.2	Saran .....	5-2
DAFTAR PUSTAKA .....		xix

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Pengerjaan Skripsi.....	1-4
Gambar 2.1 Grafik <i>Constraint</i> Proyek .....	2-7
Gambar 2.2 Diagram Alir Penjadwalan dengan Metode CSP .....	2-12
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	3-7
Gambar 4.1 Proyek X.....	4-1
Gambar 4.2 Denah Kolom dan Balok Lantai 2 Tower.....	4-2
Gambar 4.3 Denah Pelat Lantai 2 Tower .....	4-3
Gambar 4.4 Pembagian Zona Tower .....	4-4

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Variabel Penjadwalan Pada Metode CSP .....	2-9
Tabel 4.1 Penamaan dan Durasi Kegiatan Lantai 2.....	4-7
Tabel 4.2 Penamaan dan Durasi Kegiatan Lantai 3.....	4-8
Tabel 4.3 Penamaan dan Durasi Kegiatan Lantai 4.....	4-9
Tabel 4.4 <i>Predecessor</i> Kegiatan Lantai 2.....	4-10
Tabel 4.5 <i>Predecessor</i> Kegiatan Lantai 3.....	4-11
Tabel 4.6 <i>Predecessor</i> Kegiatan Lantai 4.....	4-12
Tabel 4.7 <i>Predecessor</i> Zona .....	4-13
Tabel 4.8 <i>Predecessor</i> Kegiatan Pembesian Lantai 2 .....	4-13
Tabel 4.9 <i>Predecessor</i> Kegiatan Pembesian Lantai 3 .....	4-14
Tabel 4.10 <i>Predecessor</i> Kegiatan Pembesian Lantai 4 .....	4-14
Tabel 4.11 Fungsi <i>Constraint</i> Waktu Kegiatan Lantai 2.....	4-16
Tabel 4.12 Fungsi <i>Constraint</i> Waktu Kegiatan Lantai 3.....	4-17
Tabel 4.13 Fungsi <i>Constraint</i> Waktu Kegiatan Lantai 4.....	4-18
Tabel 4.14 Fungsi <i>Constraint</i> Teknologi Kegiatan Lantai 2 .....	4-19
Tabel 4.15 Fungsi <i>Constraint</i> Teknologi Kegiatan Lantai 3 .....	4-20
Tabel 4.16 Fungsi <i>Constraint</i> Teknologi Kegiatan Lantai 4 .....	4-21
Tabel 4.17 Fungsi <i>Constraint</i> Manajerial.....	4-22
Tabel 4.18 Fungsi <i>Constraint</i> Sumber Daya Kegiatan Lantai 2.....	4-23
Tabel 4.19 Fungsi <i>Constraint</i> Sumber Daya Kegiatan Lantai 3.....	4-24
Tabel 4.20 Fungsi <i>Constraint</i> Sumber Daya Kegiatan Lantai 4.....	4-24
Tabel 4.21 <i>Constraint</i> Nomor 1.....	4-25
Tabel 4.22 <i>Constraint</i> Nomor 2.....	4-25
Tabel 4.23 <i>Constraint</i> Nomor 3.....	4-26
Tabel 4.24 <i>Constraint</i> Nomor 4.....	4-26
Tabel 4.25 <i>Constraint</i> Nomor 5.....	4-26
Tabel 4.26 <i>Constraint</i> Nomor 6.....	4-27
Tabel 4.27 <i>Constraint</i> Nomor 7.....	4-27
Tabel 4.28 <i>Constraint</i> Nomor 8.....	4-27
Tabel 4.29 <i>Constraint</i> Nomor 9.....	4-27

Tabel 4.30 <i>Constraint</i> Nomor 10 .....	4-27
Tabel 4.31 <i>Constraint</i> Nomor 29 .....	4-28
Tabel 4.32 <i>Constraint</i> Nomor 30 .....	4-28
Tabel 4.33 <i>Constraint</i> Nomor 31 .....	4-28
Tabel 4.34 <i>Constraint</i> Nomor 32 .....	4-28
Tabel 4.35 <i>Constraint</i> Nomor 33 .....	4-29
Tabel 4.36 <i>Constraint</i> Nomor 34 .....	4-29
Tabel 4.37 <i>Constraint</i> Nomor 35 .....	4-29
Tabel 4.38 <i>Constraint</i> Nomor 36 .....	4-29
Tabel 4.39 <i>Constraint</i> Nomor 37 .....	4-29
Tabel 4.40 <i>Constraint</i> Nomor 56 .....	4-30
Tabel 4.41 <i>Constraint</i> Nomor 57 .....	4-30
Tabel 4.42 <i>Constraint</i> Nomor 58 .....	4-30
Tabel 4.43 <i>Constraint</i> Nomor 59 .....	4-30
Tabel 4.44 <i>Constraint</i> Nomor 60 .....	4-31
Tabel 4.45 <i>Constraint</i> Nomor 61 .....	4-31
Tabel 4.46 <i>Constraint</i> Nomor 62 .....	4-31
Tabel 4.47 <i>Constraint</i> Nomor 63 .....	4-31
Tabel 4.48 <i>Constraint</i> Nomor 64 .....	4-31
Tabel 4.49 <i>Constraint</i> Nomor 83 .....	4-32
Tabel 4.50 <i>Constraint</i> Nomor 84 .....	4-33
Tabel 4.51 <i>Constraint</i> Nomor 85 .....	4-33
Tabel 4.52 <i>Constraint</i> Nomor 86 .....	4-34
Tabel 4.53 <i>Constraint</i> Nomor 87 .....	4-34
Tabel 4.54 <i>Constraint</i> Nomor 88 .....	4-34
Tabel 4.55 <i>Constraint</i> Nomor 101 .....	4-34
Tabel 4.56 <i>Constraint</i> Nomor 102 .....	4-35
Tabel 4.57 <i>Constraint</i> Nomor 103 .....	4-35
Tabel 4.58 <i>Constraint</i> Nomor 104 .....	4-35
Tabel 4.59 <i>Constraint</i> Nomor 105 .....	4-35
Tabel 4.60 <i>Constraint</i> Nomor 106 .....	4-35
Tabel 4.61 <i>Constraint</i> Nomor 107 .....	4-36

Tabel 4.62 <i>Constraint</i> Nomor 108.....	4-36
Tabel 4.63 <i>Constraint</i> Nomor 109.....	4-36
Tabel 4.64 <i>Constraint</i> Nomor 110.....	4-36
Tabel 4.65 <i>Constraint</i> Nomor 132.....	4-37
Tabel 4.66 <i>Constraint</i> Nomor 133.....	4-37
Tabel 4.67 <i>Constraint</i> Nomor 134.....	4-37
Tabel 4.68 <i>Constraint</i> Nomor 135.....	4-37
Tabel 4.69 <i>Constraint</i> Nomor 136.....	4-38
Tabel 4.70 <i>Constraint</i> Nomor 137.....	4-38
Tabel 4.71 <i>Constraint</i> Nomor 138.....	4-38
Tabel 4.72 <i>Constraint</i> Nomor 139.....	4-38
Tabel 4.73 <i>Constraint</i> Nomor 140.....	4-38
Tabel 4.74 <i>Constraint</i> Nomor 141.....	4-39
Tabel 4.75 <i>Constraint</i> Nomor 163.....	4-39
Tabel 4.76 <i>Constraint</i> Nomor 164.....	4-40
Tabel 4.77 <i>Constraint</i> Nomor 165.....	4-41
Tabel 4.78 <i>Constraint</i> Nomor 166.....	4-41
Tabel 4.79 <i>Constraint</i> Nomor 167.....	4-41
Tabel 4.80 <i>Constraint</i> Nomor 168.....	4-42
Tabel 4.81 <i>Constraint</i> Nomor 169.....	4-43
Tabel 4.82 <i>Constraint</i> Nomor 170.....	4-43
Tabel 4.83 <i>Constraint</i> Nomor 171.....	4-43
Tabel 4.84 <i>Constraint</i> Nomor 172.....	4-43
Tabel 4.85 <i>Constraint</i> Nomor 173.....	4-44
Tabel 4.86 <i>Constraint</i> Nomor 174.....	4-44
Tabel 4.87 <i>Constraint</i> Nomor 175.....	4-44
Tabel 4.88 <i>Constraint</i> Nomor 176.....	4-44
Tabel 4.89 <i>Constraint</i> Nomor 177.....	4-45
Tabel 4.90 <i>Constraint</i> Nomor 178.....	4-45
Tabel 4.91 <i>Constraint</i> Nomor 179.....	4-45
Tabel 4.92 <i>Constraint</i> Nomor 180.....	4-45
Tabel 4.93 <i>Constraint</i> Nomor 181.....	4-45

Tabel 4.94 <i>Constraint</i> Nomor 182 .....	4-46
Tabel 4.95 <i>Constraint</i> Nomor 183 .....	4-46
Tabel 4.96 <i>Constraint</i> Nomor 184 .....	4-46
Tabel 4.97 <i>Constraint</i> Nomor 185 .....	4-46
Tabel 4.98 <i>Constraint</i> Nomor 186 .....	4-47
Tabel 4.99 <i>Constraint</i> Nomor 187 .....	4-47
Tabel 4.100 <i>Constraint</i> Nomor 188 .....	4-47
Tabel 4.101 <i>Constraint</i> Nomor 189 .....	4-47
Tabel 4.102 <i>Constraint</i> Nomor 190 .....	4-47
Tabel 4.103 <i>Constraint</i> Nomor 191 .....	4-48
Tabel 4.104 <i>Constraint</i> Nomor 192 .....	4-48
Tabel 4.105 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T1 Lantai 2 .....	4-49
Tabel 4.106 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T2 Lantai 2 .....	4-49
Tabel 4.107 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T3 Lantai 2 .....	4-49
Tabel 4.108 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T4 Lantai 2 .....	4-50
Tabel 4.109 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T5 Lantai 2 .....	4-50
Tabel 4.110 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T1 Lantai 3 .....	4-51
Tabel 4.111 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T2 Lantai 3 .....	4-51
Tabel 4.112 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T3 Lantai 3 .....	4-52
Tabel 4.113 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T4 Lantai 3 .....	4-52
Tabel 4.114 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T5 Lantai 3 .....	4-53
Tabel 4.115 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T1 Lantai 4 .....	4-53
Tabel 4.116 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T2 Lantai 4 .....	4-54
Tabel 4.117 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T3 Lantai 4 .....	4-54
Tabel 4.118 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T4 Lantai 4 .....	4-55
Tabel 4.119 Domain CSP Akhir Kegiatan di Zona T5 Lantai 4 .....	4-55
Tabel 4.120 <i>Gantt chart</i> Zona T1 .....	4-56
Tabel 4.121 <i>Gantt chart</i> Zona T2 .....	4-57
Tabel 4.122 <i>Gantt chart</i> Zona T3 .....	4-57
Tabel 4.123 <i>Gantt chart</i> Zona T4 .....	4-58
Tabel 4.124 <i>Gantt chart</i> Zona T5 .....	4-58
Tabel 4.125 Hasil Akhir Waktu Pengerjaan Paling Awal Lantai 2 Proyek X...	4-59

Tabel 4.126 Hasil Akhir Waktu Pengerjaan Paling Awal Lantai 3 Proyek X....4-60

Tabel 4.127 Hasil Akhir Waktu Pengerjaan Paling Awal Lantai 4 Proyek X....4-61



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak sekali dilaksanakan proyek konstruksi gedung bertingkat di Indonesia. Untuk menciptakan proyek konstruksi yang efisien maka harus disusun perencanaan yang baik. Perencanaan tersebut mencakup berbagai macam aspek dari biaya, mutu, dan waktu yang merupakan 3 aspek yang paling berpengaruh dalam proyek konstruksi. Penyusunan penjadwalan merupakan salah satu cara untuk mencapai batas waktu yang telah ditentukan. Dengan adanya penjadwalan proyek yang tepat maka berbagai macam kerugian dapat dihindari seperti keterlambatan maupun pembengkakan biaya. Perencanaan yang kurang matang akan berakibat fatal terhadap jalannya proyek konstruksi. Akibatnya penyedia jasa mengalami kerugian yang cukup besar.

Proyek konstruksi dikenal memiliki banyak kendala (*constraint*) masing-masing. Pada umumnya ada 6 *constraint* yang biasanya sering ditemui dalam konstruksi gedung bertingkat, yaitu waktu, teknologi, pengelolaan/manajerial, logistik, sumber daya dan ruang gerak. Kendala-kendala tersebut dapat diatasi jika dilakukan antisipasi sejak proses penyusunan penjadwalan. Penjadwalan menggunakan *Network Diagram* terbukti sangat bermanfaat ketika mengatasi hambatan kaku seperti waktu dan teknologi. Namun ketika proyek mengalami hambatan kondisional, metode *Network Diagram* dianggap kurang efektif dan efisien dalam menyusun penjadwalan proyek.

Pada saat ini telah dikembangkan berbagai metode penjadwalan yang bertujuan untuk menyempurnakan metode *Network Diagram* salah satunya metode *Constraint Satisfaction Problem* (CSP). Metode penjadwalan ini telah dikembangkan untuk memberikan kerangka kerja bagi pemodelan kendala sistematis dan pembuatan jadwal yang efektif. Selain itu kelebihan metode ini yaitu dapat mencari domain terbaik kegiatan konstruksi. Maka dari itu penulis memilih untuk membahas tentang metode *Constraint Satisfaction Problem* (CSP) yang bertujuan untuk dapat melengkapi metode *Network Diagram* dalam penjadwalan proyek konstruksi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan penggunaan metode *Constraint Satisfaction Problem* (CSP), bagaimana solusi penjadwalan untuk kolom, balok, dan pelat untuk proyek X di Jakarta.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Terdapat beberapa hal yang menjadi tujuan dari penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui *constraint* apa saja yang terdapat pada proyek x di Jakarta.
2. Mengimplementasikan metode CSP pada Proyek X di Jakarta.
3. Mengidentifikasi masalah-masalah yang akan dihadapi dalam penggunaan metode CSP.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai adalah sebagai berikut.

1. Penelitian akan dilakukan pada Proyek X di Jakarta.
2. Penelitian akan difokuskan pada penjadwalan bagian struktur (kolom, balok, dan pelat) pada lantai 2, 3, dan 4 proyek konstruksi.
3. Pada pekerjaan pembesian tidak diperhitungkan durasi fabrikasi.
4. Setiap kegiatan dikerjakan dari mulai sampai selesai sesuai durasi setiap kegiatan tersebut.

## **1.5 Metode Penelitian**

### **1. Studi Literatur**

Studi literatur atau pustaka yang dilakukan adalah mengenai konsep *scheduling* dengan metode CSP serta hal yang mendukung penelitian ini. Studi ini meliputi buku, jurnal, artikel, dan tulisan di internet, yang berhubungan dengan penelitian ini.

### **2. Studi Analisis**

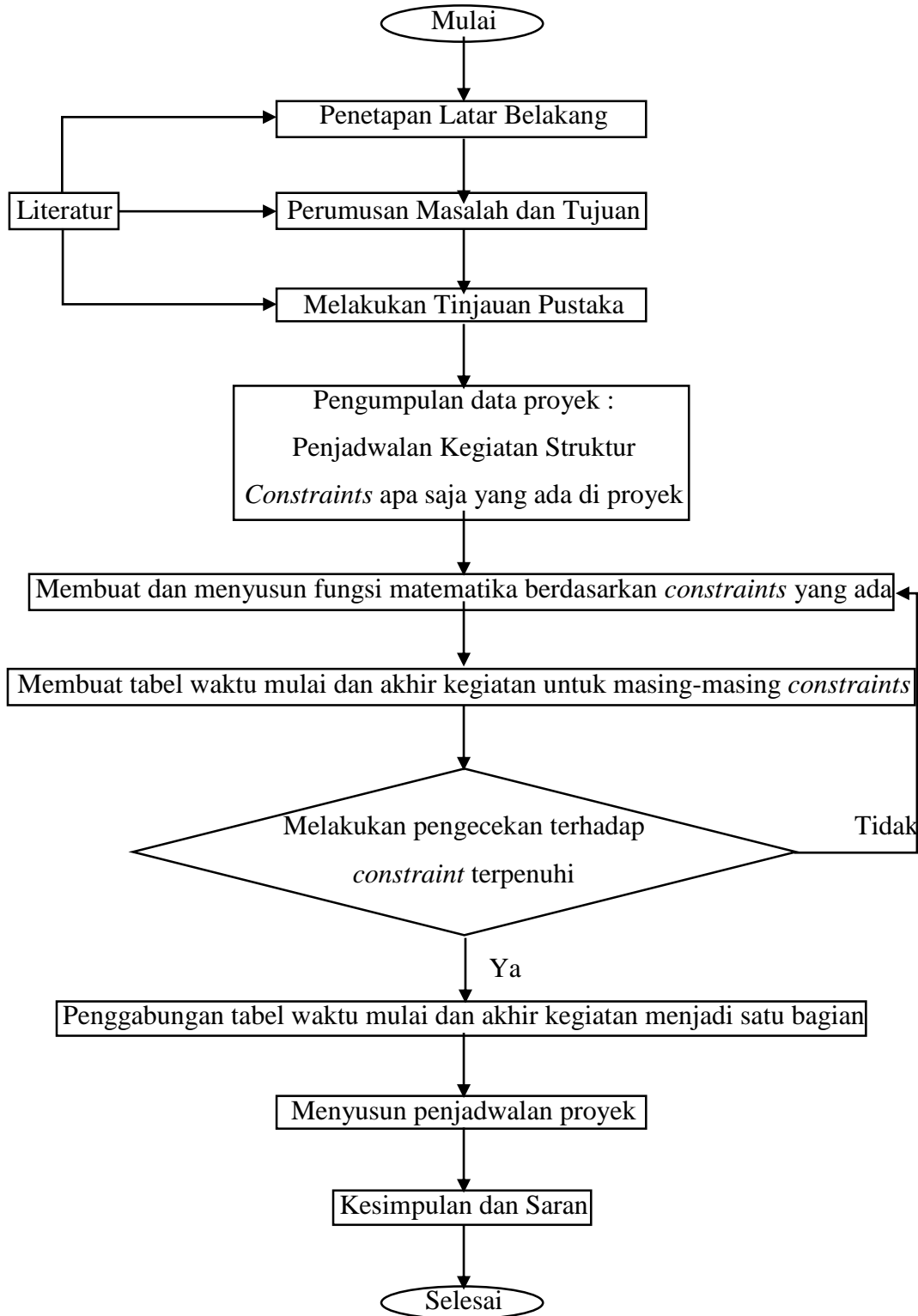
Analisis data dan pembahasan dilakukan setelah pengumpulan data. Analisis data dilakukan dengan membuat penjadwalan pekerjaan balok, kolom, dan pelat menggunakan metode CSP. Hasil dari analisis akan ditarik sebuah kesimpulan.

### 3. Penarikan Simpulan dan Saran

Penarikan simpulan dilakukan jika data yang telah dikumpulkan selesai dianalisa dan dibahas. Hasil pengolahan data mengenai solusi penjadwalan kolom, balok, dan pelat pada pekerjaan Proyek X di Jakarta.

## 1.6 Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir yang menggambarkan tahapan penelitian yang dilakukan untuk membuat solusi penjadwalan dengan metode CSP :



**Gambar 1.1** Diagram Alir Pengerjaan Skripsi

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penelitian dari penelitian ini.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan kumpulan literatur, referensi serta landasan teori yang berkaitan dengan hal-hal yang mendasari masalah yang dibahas dan hal-hal yang dapat mendukung penelitian ini.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai metode yang diterapkan dalam mendapatkan informasi di dalam penelitian, metode pengumpulan data yang akan diolah serta metode pengolahan data hingga dapat disimpulkan.

4. Bab IV Data dan Analisis Data

Pada bab ini berisikan tentang data yang didapatkan dari hasil pengamatan dan analisis data yang merupakan pengolahan data dari data yang telah didapatkan.

5. Bab V Simpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang hasil penelitian yang disimpulkan serta saran atau masukan atas penelitian yang dilakukan. Simpulan berisi hasil yang didapat dari pengolahan data. Saran berisi hal-hal yang perlu diperbaiki di dalam penelitian ini.