

**REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN
PENUTUP ATAP**

**Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung BPJS Ketenagakerjaan Kota
Malang**

TUGAS AKHIR

Disusun Dan Ditujukan Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir



Disusun oleh :

NOVAL APRILLIO RIZKYANSYACHPUTERA

NIM 1821117

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN
PENUTUP ATAP
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPJS KETENAGAKERJAAN
KOTA MALANG**

Disusun Oleh:

Nouval Aprillio Rizkyansyach Putera

1821117

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada Tanggal

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

NIP. Y. 103.0800.419

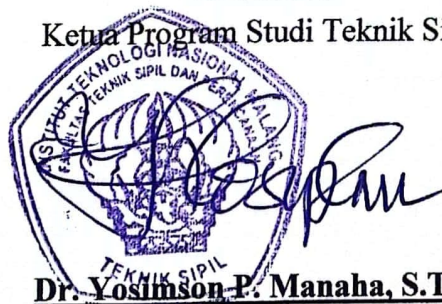


Mohammad Erfan, ST., MT.

NIP. P. 103.1500.508

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103.0300.383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN
PENUTUP ATAP
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPJS KETENAGAKERJAAN
KOTA MALANG**

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir Jenjang S-1 pada tanggal 12 Februari 2024 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelas S-1.

Disusun Oleh:

Nouval Aprillio Rizkyansyach Putera

1821117

Malang,

2024

Dosen Pembahas

Pembahas I

Pembahas II



Ir. Sudirman Indra, MS

NIP. Y. 101.830.0054



Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT

NIP. P. 103.1500.485

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

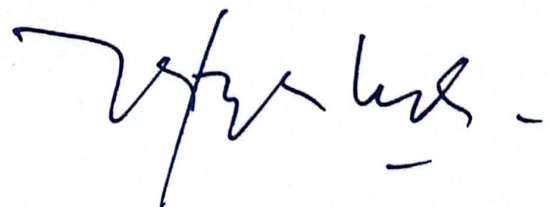
Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103.0300.383



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 103.1700.533

iii

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nouval Aprillio Rizkyansyach Putera

Nim : 1821117

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya berjudul:

**REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN
PENUTUP ATAP PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPJS
KETENAGAKERJAAN KOTA MALANG.**

Adalah sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tidak tertulis dikutip dalam naskah ini di sebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Malang,

Februari 2024

Yang membuat pernyataan



NOUVAL APRILLIO RIZKYANSYACH PUTERA

Nim . 1821117

ABSTRAK

Nouval Aprillio Rizkyansyach Putera (1821117), “**REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN PENUTUP ATAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPJS KETENAGAKERJAAN KOTA MALANG**”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing : (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. : (2) Mohammad Erfan, ST., MT.

Metaldeck dan wiremesh di Indonesia saat ini banyak digunakan sebagai material alternatif dibandingkan dengan material konvensional karena bahan tersebut bersifat pabrikan. Metode alternatif metaldeck ini memiliki kelebihan diantaranya waktu pelaksanaan lebih cepat dibandingkan penggunaan bekisting konvensional yang dirangkai satu persatu menyesuaikan ruangan sedangkan alternatif ini berupa lembaran dan mudah saat pengaplikasian dilapangan. Sedangkan penggunaan material alternatif wiremesh pengerjaannya lebih cepat dibanding pembesian konvensional yang dirangkai tiap pertemuan besi namun wiremesh sistem pembesannya berupa rangkaian besi berbentuk lembaran yang siap di susun pada lapisan atas metaldeck. Dari proses tersebut maka biaya pun lebih efisien dan praktis karena memiliki selisih nominal pada penggunaan metode alternatif tersebut.

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan pada material yang digunakan berupa metaldeck sebagai pengganti bekisting, serta wiremesh sebagai pengganti tulangan konvensional pada proyek pembangunan Gedung BPJS Ketenagakerjaan Kota Malang. Pada kondisi eksisting di lapangan berupa material bekisting konvensional berupa rangkaian kayu serta pembesian secara konvensional, dan penelitian ini di modifikasi menggunakan material alternatif metaldeck serta wiremesh. Data yang digunakan penelitian ini adalah gambar rencana proyek, tenaga yang tersedia, beracuan pada HSPK Kota Malang 2022 dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan Kementerian PUPR.

Melalui analisa perbandingan material alternatif dengan material konvensional, pada metode alternatif penggunaan metaldeck dan wiremesh dibutuhkan waktu pelaksanaan sepanjang 156 hari dengan biaya yang di butuhkan Rp. 1.063.205.526,-. Sedangkan untuk material konvensional membutuhkan waktu selama 190 hari dengan biaya yang dibutuhkan Rp. 1.531.807.443,-. Sehingga metode alternatif ini dapat mempercepat waktu selama 34 hari dan menghemat biaya pembangunan Rp. 468.601.917,-.

Kata kunci: Metaldeck, Wiremesh, Perbandingan Biaya Dan Waktu

ABSTRACT

Nouval Aprillio Rizkyansyach Putera (1821117), **"REDESIGN OF MATERIAL USE IN THE PLANNING OF ROOFING ON THE PROJECT OF BUILDING THE BPJS EMPLOYMENT GARDEN OF MALANG CITY"**. S-1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang, Advisors: (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT: (2) Mohammad Erfan, ST, MT.

Metaldeck and wiremesh in Indonesia are currently widely used as alternative materials compared to conventional materials because these materials are fabricated. This alternative metaldeck method has advantages including faster implementation time compared to the use of conventional formwork which is assembled one by one to adjust the room while this alternative is in the form of sheets and is easy when applying in the field. While the use of alternative materials wiremesh the process is faster than conventional fixings which are assembled at each iron meeting but the wiremesh fixings system is a series of iron sheets that are ready to be arranged on the top layer of the metaldeck. From this process, the cost is more efficient and practical because it has a nominal difference in the use of these alternative methods.

This Final Project research is a comparison of costs and implementation time on the material used in the form of metaldeck as a substitute for formwork, as well as wiremesh as a substitute for conventional reinforcement in the construction project of the BPJS Employment Building in Malang City. In the existing conditions in the field in the form of conventional formwork materials in the form of a series of wood and conventional fixings, and this research is modified using alternative metaldeck and wiremesh materials. The data used in this research are project plan drawings, available labor, referring to the HSPK of Malang City 2022 and the Unit Price Analysis of the Ministry of PUPR.

Through the analysis of the comparison of alternative materials with conventional materials, the alternative method of using metaldeck and wiremesh takes 156 days of implementation with the required cost of Rp. 1.063.205.526,-. Meanwhile, conventional materials take 190 days with a cost of Rp. Rp. 1.531.807.443,-. So this alternative method can speed up the time for 34 days and save construction costs of Rp. 468.601.917,-.

Keywords: Metaldeck, Wiremesh, Cost and Time Comparison

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “REDESIGN PENGGUNAAN MATERIAL PADA PERENCANAAN PENUTUP ATAP PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BPJS KETENAGAKERJAAN KOTA MALANG.”

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat dalam memperoleh gelar strata satu (S-1), di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

- 1) Dr. Debby Budi Susanti, ST.,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang
- 2) Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
- 3) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I
- 4) Mohammad Erfan, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II
- 5) Kedua Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materi
- 6) Rekan rekan satu angkatan di program studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan.
- 7) Mahasiswi Nim 1922074, yang telah mambantu serta memberi support pada penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang,

Februari 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| COVER | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Maksud dan Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1 Studi Terdahulu | 4 |
| 2.2 Pengertian Redesign | 11 |
| 2.3 Metode Pelaksanaan Konstruksi..... | 12 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.4 | Struktur Atap Beton..... | 13 |
| 2.4.1 | Pengertian Atap Beton | 13 |
| 2.4.2 | Atap Beton Konvensional | 13 |
| 2.4.3 | Atap Beton Metaldeck..... | 15 |
| 2.4.4 | Atap Beton Metaldeck +Wiremesh | 17 |
| 2.4.5 | Half Slab..... | 19 |
| 2.4.6 | Wiremesh | 20 |
| 2.4.7 | Ukuran Wiremesh berdasarkan Jenis Konstruksi..... | 21 |
| 2.4.8 | Pelaksanaan Perencanaan Besi wiremesh. | 25 |
| 2.5 | Metaldeck | 26 |
| 2.5.1 | KeunggulanMetaldeck | 27 |
| 2.5.2 | PelaksanaanMetaldeck | 28 |
| 2.6 | Perhitungan Volume Pekerjaan | 30 |
| 2.7 | Biaya..... | 30 |
| 2.8 | Waktu Pelaksanaan Proyek | 35 |
| 2.8.1 | Perencanaan Dan Penjadwalan Proyek | 35 |
| 2.8.2 | Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Waktu Pelaksanaan | 36 |
| 2.9 | Jaringan Kerja (Network Planning) | 38 |
| 2.9.1 | Manfaat Network Planning | 39 |
| 2.9.2 | Metode Network Planning | 39 |
| 2.9.3 | Metode CPM (Critical Path Method)..... | 40 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 2.9.4 | Diagram Network..... | 41 |
| 2.9.5 | Hubungan Antar Simbol dan Urutan Kegiatan..... | 42 |
| BAB III | | 47 |
| METODOLOGI STUDI | | 47 |
| 3.1 | Metode Studi | 47 |
| 3.2 | Lokasi Studi..... | 47 |
| 3.3 | Metode Pengumpulan Data..... | 48 |
| 3.4 | Metode Pengolahan data..... | 49 |
| 3.5 | Metode Pelaksanaan Metode Konvensional dan Metaldeck..... | 52 |
| 3.6 | Analisa Biaya Pekerjaan Konvensional dan Metaldeck..... | 53 |
| 3.7 | Analisa Waktu Pekerjaan Kondisi Lapangan dan Kondisi Alternatif... | 53 |
| 3.8 | Tahap Perbandingan | 54 |
| 3.9 | Kesimpulan dan Saran..... | 54 |
| 3.10 | Bagan Alir Studi Penelitian Studi (Flow Chart)..... | 55 |
| BAB IV | | 57 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 57 |
| 4.1 | Data Bangunan | 57 |
| 4.2 | Analisis Pekerjaan Plat Pada Metode Konvensional..... | 59 |
| 4.3 | Analisis Waktu Pekerjaan Plat Pada Metode Konvensional | 61 |
| 4.4 | Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan | 74 |
| 4.5 | Analisa Biaya Pekerjaan Pada sistem Konvensional | 75 |
| 4.6 | Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pada sistem Konvensional | 76 |
| 4.7 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pada sistem Konvensional | 78 |

| | | |
|-----------------------------|---|------------|
| 4.8 | Analisis Pekerjaan Plat/ Dak Beton Menggunakan Sistem Wiremesh dan Metal deck | 79 |
| 4.9 | Analisa Waktu Pekerjaan | 91 |
| 4.10 | Hubungan Antar Aktivitas..... | 92 |
| 4.11 | Analisa Biaya Pekerjaan Metode Alternatif | 92 |
| 4.12 | Analisa Harga Satuan Pekerjaan Metode Alternatif..... | 94 |
| 4.13 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pada Metode Alternatif | 96 |
| 4.14 | Analisis Waktu Pekerjaan Metode Alternatif..... | 97 |
| 4.15 | Analisis Perbandingan metode alternatif Dan Alternatif..... | 110 |
| 4.16 | Proses Pelaksanaan Penggunaan Material Alternatif | 111 |
| BAB V | | 116 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 116 |
| 5.1 | Kesimpulan | 116 |
| 5.2 | Saran | 116 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 117 |
| lampiran | | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| 2.1 Tabel Studi Terdahulu | 4 |
| 2.2 Tabel Ukuran Wiremesh | 32 |
| 2.3 Tabel Spesifikasi Wiremesh | 26 |
| 2.4 Tabel Pembesian Plat Wiremesh | 34 |
| 2.5 Tabel Pembuatan 1m ² Metaldeck/Bondex/floordeck | 34 |
| 2.6 Tabel Pembuatan Beton per m ³ Mutu :26,4 Mpa (k300) | 35 |
| 4.1 Tabel Rekapitulasi Luas Area Plat | 59 |
| 4.2 Tabel Rekapitulasi Volume Plat Konvensional | 61 |
| 4.3 Tabel Durasi Pekerjaan Bekisting Plat Lt.1 | 63 |
| 4.4 Tabel Durasi Pekerjaan Bekisting Plat Lt.2 | 64 |
| 4.5 Tabel Durasi Pekerjaan Bekisting Plat Lt.3 | 65 |
| 4.6 Tabel Durasi Pekerjaan Bekisting Plat Rooftop..... | 66 |
| 4.7 Tabel Durasi Pekerjaan Pembesian Plat Lt.1 | 68 |
| 4.8 Tabel Durasi Pekerjaan Pembesian Plat Lt.2 | 69 |
| 4.9 Tabel Durasi Pekerjaan Pembesian Plat Lt.3 | 70 |
| 4.10 Tabel Durasi Pekerjaan Pembesian Plat Rooftop..... | 71 |
| 4.11 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.1 | 73 |
| 4.12 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.2..... | 74 |
| 4.13 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.3..... | 75 |
| 4.14 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Rooftop..... | 76 |
| 4.15 Tabel Daftar Harga Satuan Bahan..... | 78 |
| 4.16 Tabel Daftar Harga Peralatan | 78 |
| 4.17 Tabel Daftar Harga Upah Pekerja | 78 |
| 4.18 Tabel 1m ² Pekerjaan Bekisting Plat/Dak..... | 79 |
| 4.19 Tabel 1m ² Pekerjaan Pembesian Plat/Dak..... | 79 |
| 4.20 Tabel 1m ² Pekerjaan Pembetonan Plat/Dak | 80 |
| 4.21 Tabel Contoh Perhitungan RAB | 81 |
| 4.22 Tabel Rekapitulasi Jumlah Lembar Metaldeck..... | 86 |
| 4.23 Tabel Rekapitulasi Jumlah Lembar Wiremesh | 91 |
| 4.24 Tabel Rekapitulasi Jumlah Lembar Metaldeck..... | 92 |

| | |
|---|-----|
| 4.25 Tabel Rekapitulasi Jumlah Lembar Wiremesh | 93 |
| 4.26 Tabel Rekapitulasi Volume Beton | 94 |
| 4.27 Tabel Daftar Harga Satuan Bahan..... | 95 |
| 4.28 Tabel Daftar Harga Satuan Peralatan | 95 |
| 4.29 Tabel Daftar Harga Satuan Upah | 95 |
| 4.30 Tabel 1 m2 Pekerjaan Bekisting Menggunakan Metaldeck..... | 96 |
| 4.31 Tabel 100 Kg Pekerjaan Jaring Kawat Baja (Wiremesh) | 97 |
| 4.32 Tabel 1 m3 Pekerjaan Pembetonan Dengan Pompa Beton..... | 98 |
| 4.33 Tabel Contoh Perhitungan RAB | 99 |
| 4.34 Tabel Durasi Pekerjaan Metaldeck Plat Lt.1..... | 101 |
| 4.35 Tabel Durasi Pekerjaan Metaldeck Plat Lt.2..... | 102 |
| 4.36 Tabel Durasi Pekerjaan Metaldeck Plat Lt.3..... | 103 |
| 4.37 Tabel Durasi Pekerjaan Metaldeck Plat Rooftop..... | 104 |
| 4.38 Tabel Durasi Pekerjaan Wiremesh Plat Lt.1 | 106 |
| 4.39 Tabel Durasi Pekerjaan Wiremesh Plat Lt.2 | 107 |
| 4.40 Tabel Durasi Pekerjaan Wiremesh Plat Lt.3 | 108 |
| 4.41 Tabel Durasi Pekerjaan Wiremesh Plat Rooftop..... | 109 |
| 4.41 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.1 | 111 |
| 4.42 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.2..... | 112 |
| 4.43 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lt.3..... | 113 |
| 4.44 Tabel Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Rooftop..... | 114 |
| 4.45 Tabel Rekap Perbandingan Kondisi Lapangan dan Alternatif | 115 |
| 5.1 Tabel Perbandingan Kondisi Lapangan dan Alternatif | 121 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 2.1 Gambar Plat Beton Konvensional | 13 |
| 2.2 Gambar Plat Beton Menggunakan Metaldeck | 15 |
| 2.3 Gambar Plat Beton wiremesh+Metaldeck | 17 |
| 2.4 Gambar Half Slab..... | 20 |
| 2.5 Gambar Wwiremesh Lembaran | 21 |
| 2.6 Gambar Wiremes Roll..... | 21 |
| 2.7 Gambar Wiremesh Bangunan Gedung..... | 24 |
| 2.8 Gambar Wiremesh Proyek Jalan | 24 |
| 2.9 Gambar Wiremesh Proyek Bendungan..... | 25 |
| 2.10 Gambar Metaldeck | 27 |
| 2.11 Gambar Hubungan Triple Constrain | 41 |
| 2.12 Gambar Jaringan CPM | 42 |
| 2.13 Gambar Menuju Sebuah Peristiwa..... | 43 |
| 2.14 Gambar SPAj..... | 44 |
| 2.15 Gambar SPL Kegiatan Keluar Dari Sebuah Peristiwa | 45 |
| 2.16 Gambar SPL Kegiatan Keluar Dari Sebuah Peristiwa | 46 |
| 3.1 Gambar Lokasi | 47 |
| 3.2 Gambar Lokasi | 48 |
| 3.3 Gambar Denah Lantai 1 | 49 |
| 3.4 Gambar Denah Atap..... | 50 |
| 3.5 Gambar Tampak Depan | 51 |
| 4.1 Gambar Denah Atap..... | 58 |
| 4.2 Gambar Tampak Samping Kiri | 58 |
| 4.3 Gambar Contoh Input Data Metode Konvensional..... | 77 |
| 4.4 Gambar Instalasi Metaldek Pada Struktur Baja | 83 |
| 4.5 Gambar Instalasi Metaldek Pada Struktur Beton..... | 83 |
| 4.6 Gambar Spesifikasi Metaldeck..... | 84 |
| 4.7 Gambar Spesifikasi Metaldeck..... | 84 |
| 4.8 Gambar Spesifikasi Wiremesh | 87 |
| 4.9 Gambar Spesifikasi Wiremesh | 88 |

| | |
|---|-----|
| 4.10 Gambar Kondisi Kolom Balok Siap..... | 116 |
| 4.11 Gambar Posisi Shearconnector..... | 117 |
| 4.12 Gambar Pemasangan Metaldeck..... | 117 |
| 4.13 Gambar Pemasangan Perancah / Steger..... | 118 |
| 4.14 Gambar Pemasangan Wiremesh..... | 119 |
| 4.15 Gambar Pengecoran | 119 |