



STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN PASAR MARDIKA AMBON DENGAN STRUKTUR BAJA

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Afandi Ahmad Rada ★★

21801051211

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN PASAR MARDIKA AMBON DENGAN STRUKTUR BAJA

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Afandi Ahmad Rada

21801051211

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Afandi Ahmad Rada, 218.010.512.11. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Pasar Mardika Ambon Dengan Struktur Baja, Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, M.T.** Dan **Anang Bakhtiar, S.T., M.T.**

Pasar adalah tempat dimana transaksi perdagangan terjadi, maka Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dengan ini melakukan Revitalisasi Pasar Mardika berdasarkan APBN TA 2021-2023, Pada pembangunan pasar mardika Ambon konstruksi yang digunakan adalah konstruksi beton bertulang yang mana jika ditinjau dari aspek kekuatan, kekakuan, daktilitas dan durasi pekerjaan maka antara beton bertulang, baja, dan kayu bisa dikatakan baja lebih memiliki keunggulan untuk mengurangi durasi pekerjaan proyek dan disamping itu juga baja sendiri mempunyai kekuatan, kekakuan dan daktilitas yang lebih unggul dibandingkan beton dan kayu. Oleh karena itu dalam menulis skripsi ini penulis menggunakan material baja sebagai alternatif studi perencanaan pasar mardika Ambon.

Tugas akhir ini menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia antara lain. SNI 1729:2015, SNI 1727:2013, SNI 1726:2019, dan analisa perhitungan struktur rangka baja pada pembangunan pasar mardika menggunakan pemodelan portal 2D dengan aplikasi STAAD Pro V8i serta merencanakan sambungan disetiap elemen baja. Dengan hasil perencanaan tebal pelat 2 s/d Atap 12,5 cm dengan tulangan pokok $\varnothing 10 - 125$ mm dan tulangan susut $\varnothing 10 - 125$ mm ; profil balok induk WF 400.200.8.13 ; profil balok anak WF 350.175.7.11 ; beban gempa 21939,7 kg, 43879,4 kg, 65819,0 kg, 85434,7 kg ; profil kolom H-Beam 400.400.13.21. Digunakan pondasi tiang pancang dengan diameter 30 cm sebanyak 4 tiang dengan kedalaman 15 meter.

Kata kunci: Studi Alternatif, Baja, Pasar Mardika Ambon

SUMMARY

Afandi Ahmad Rada, 218.010.512.11. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Islam of Malang, Alternative Planning Study of Mardika Ambon Market Structure with Steel*, Supervisor: **Ir. H. Warsito, M.T. Dan Anang Bakhtiar, S.T., M.T.**

The market is a place where trade transactions take place, so the Central Government and the Regional Government hereby carry out the Revitalization of the Mardika Market based on the APBN FY 2021-2023, In the construction of the Ambon mardika market, the construction used is reinforced concrete construction which if viewed from the aspects of strength, stiffness, ductility and duration of work then between reinforced concrete, steel, and wood it can be said that steel has more advantages to reduce the duration of project work and besides that steel itself has superior strength, stiffness and ductility compared to concrete and wood. Therefore, in writing this thesis the author uses steel material as an alternative to the planning study of the Mardika Ambon market.

This final project uses references to Indonesian National Standards, among others. SNI 1729: 2015, SNI 1727: 2013, SNI 1726: 2019, and analysis of the calculation of the steel frame structure in the construction of the mardika market using 2D portal modeling with the STAAD Pro V8i application and planning connections in each steel element. With the results of planning plate thickness 2 to 12.5 cm roof with $\varnothing 10 - 125$ mm main reinforcement and $\varnothing 10 - 125$ mm shrinkage reinforcement; main beam profile WF 400.200.8.13; child beam profile WF 350.175.7.11; earthquake load 21939.7 kg, 43879.4 kg, 65819.0 kg, 85434.7 kg; column profile H-Beam 400.400.13.21. A pile foundation with a diameter of 30 cm is used as many as 4 piles with a depth of 15 meters.

Keywords: *Alternative Study, Steel, Mardika Market Ambon*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar adalah tempat dimana transaksi perdagangan terjadi. Mulai sejak manusia masih mengenal transaksi dengan cara bertukar barang atau barter, pasar sudah menjadi tempat yang paling sering dikunjungi manusia untuk berjual beli. Pasar Mardika terletak di bagian utara kota Jln. Pantai Mardika, - Kel. Batu Merah Maluku - Kec. Sirimau – AMBON. Berdasarkan kebijakan pemerintah pusat dalam pemerataan pembangunan ekonomi di Indonesia, maka pemerintah pusat melakukan Revitalisasi Pasar Mardika berdasarkan APBN TA 2021-2023, dibawa Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).

Pekerjaan pembangunan dilakukan oleh Balai Prasarana Permukiman Wilayah (BPPW) Maluku bersama dengan PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk sebagai penyedia konstruksi dan PT Ciriajasa Cipta Mandiri sebagai penyedia manajemen konstruksi. Diharapkan hasil pembangunan Pasar Mardika yang merupakan bagian dari Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) ini dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat Kota Ambon. Sehingga Kota Ambon memiliki fasilitas gedung yang representatif untuk menampung aktivitas perdagangan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2018 Pasar Mardika termasuk kategori bangunan tidak sederhana yang luasnya diatas 2.000 m² dan bangunan ini nantinya akan dibangun lima lantai dengan atap spesifikasi sebagai berikut: Pondasi Bore Pile, Kolom Beton Bertulang, Balok Beton Bertulang, Rangka Atap Cremona.

Memilih bahan material konstruksi, apakah itu kayu, beton atau baja adalah tahapan awal yang penting pada suatu perencanaan kriteria dasar pemilihannya adalah: [1] kekuatan (tegangan), [2] kekakuan (deformasi), [3] daktilitas (perilaku keruntuhannya). Pada umumnya penggunaan baja lebih praktis dibandingkan dengan beton dengan tujuan mengurangi durasi pelaksanaan proyek sehingga resiko keterlambatan yang terjadi lebih kecil (Renaldy, Warsito, dan Rachmawati 2020). Jika parameter kekuatan, kekakuan dan daktilitas digunakan untuk pemilihan material konstruksi maka dapat dengan mudah ditentukan bahwa material baja adalah material yang unggul dibandingkan beton dan kayu.

Rasio kuat dibanding berat untuk volume yang sama dari baja ternyata lebih tinggi (efisien) dibanding beton. Hal ini ditinjau berdasarkan tabel properti beberapa bahan konstruksi, baja juga menguntungkan untuk desain konstruksi bangunan tahan gempa karena sifatnya yang ringan.

Meskipun begitu kenyataannya, material yang unggul pada ke tiga kriteria di atas ternyata tidak mesti paling banyak dipakai. Banyak faktor lain yang berpengaruh. Misalnya saja: material baja yang jelas-jelas mempunyai kriteria yang lebih unggul dari beton atau kayu, tetapi faktanya di lapangan menunjukkan bahwa konstruksi baja tidak mendominasi proyek pembangunan di Indonesia, masih kalah populer dibanding konstruksi beton. Itu bisa dilihat pada proyek-proyek bangunan gedung tinggi dan juga jembatan. (Dewobroto, 2016)

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis melakukan Perencanaan Ulang Struktur (Redisign) Pada Bangunan Pasar Mardika Ambon dengan menggunakan material konstruksi baja sebagai bahan utama, untuk penerapan dan pembelajaran bagi penulis serta alternatif pemilihan material dalam merencanakan bangunan gedung menggunakan material baja yang dipilih dengan beberapa kelebihan yang dapat dijadikan pertimbangan.

Penyusunan tugas akhir ini mengkaji perencanaan ulang struktur baja menggunakan analisa dan pemodelan STAAD Pro dengan mengacu SNI terbaru yaitu Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 1729:2015) dengan memperhatikan beban dan kombinasi beban yang ditetapkan pada beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2013) dan (SNI 1726:2019) Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka diperoleh identifikasi permasalahan sebagai berikut: Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Pasar Mardika Ambon dengan menggunakan material konstruksi baja sebagai bahan utama, untuk penerapan dan pembelajaran bagi penulis serta alternatif pemilihan material dalam merencanakan bangunan gedung menggunakan material baja yang dipilih dengan beberapa kelebihan yang dapat dijadikan pertimbangan.

Penyusunan tugas akhir ini mengkaji perencanaan ulang struktur baja menggunakan analisa dan pemodelan 2D STAAD Pro dengan mengacu SNI terbaru yaitu Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 1729:2015) dengan memperhatikan beban dan kombinasi beban yang ditetapkan pada beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2013).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapa dimensi plat lantai dan atap serta penulangannya?
- b. Berapa dimensi profil balok baja yang dipakai sehingga mampu bekerja secara efektif ?
- c. Berapa beban pada struktur portal akibat beban mati, beban hidup dan beban gempa?
- d. Berapa dimensi profil kolom baja agar mampu menahan beban aksial, beban kombinasi, dan lentur yang bekerja?
- e. Berapa dimensi pondasi serta jenis pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam menyelesaikan studi perencanaan ini, maka akan dibatasi ruang lingkup dengan pembahasan masalah yang terbatas pada lingkup tertentu. Adapun batasan masalah dalam studi ini adalah:

- a. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya.
- b. Tidak membahas Metode Pelaksanaan dan Amdal.
- c. Tidak membahas struktur Tangga dan Lift.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut:

- a. Mengetahui dimensi plat lantai dan atap serta penulangannya
- b. Mengetahui dimensi profil balok baja yang bekerja secara efektif
- c. Mengetahui beban pada struktur portal akibat beban mati, beban hidup dan beban gempa.

- d. Mengetahui dimensi profil kolom baja yang mampu menahan beban yang bekerja
- e. Mengetahui dimensi pondasi dan jenis pondasinya

Adapun manfaat dari tugas akhir ini sebagai berikut:

- a. Dapat menghitung beban yang bekerja pada plat
- b. Dapat menganalisa struktur portal akibat beban mati, beban hidup dan beban gempa.
- c. Mendapatkan hasil dimensi profil kolom dan balok sesuai dengan perencanaan.
- d. Mendapatkan perbedaan beban yang diterima untuk mendimensikan pondasi berdasarkan berat struktur.

1.6 Lingkup Pembahasan

Dalam Studi Perencanaan Gedung Pasar Mardika Ambon , ruang lingkup pembahasan yang akan disajikan dalam penelitian ini adalah:

- a. Perencanaan plat
 - 1. Perencanaan pelat
 - 2. Perhitungan dimensi pelat
 - 3. Pembebanan pelat
 - 4. Perhitungan momen
 - 5. Penulangan pelat
- b. Perhitungan balok baja
 - 1. Perencanaan balok
 - 2. Pembebanan balok
 - 3. Perhitungan satika momen
 - 4. Pemilihan balok komposit
 - 5. Menentukan lebar efektif
 - 6. Sifat elastisitas penampang komposit
 - 7. Perhitungan titik berat penampang
 - 8. Perhitungan titik berat penampang terhadap sisi bawah
 - 9. Menghitung momen inersia komposit
 - 10. Desain momen negative
 - 11. Kontrol kekuatan momen nominal (M_n)
 - 12. Pemeriksaan terhadap lendutan

13. Perencanaan penghubung geser
- c. Perencanaan portal
 1. Perhitungan berat total bangunan
 2. Parameter percepatan
 3. Koefisien situs
 4. Parameter percepatan spektral rencana
 5. Desain respon spektrum
 6. Waktu getar alami
 7. Penentuan koefisien R , Ω_0 , dan C_d
 8. Geser dasar seismik
 9. Distribusi gaya gempa vertikal dan horizontal
- d. Perhitungan kolom baja
 1. Perhitungan Statika Momen
 2. Pemilihan Profil
 3. Perhitungan Kuat Tekan Rencana (ϕN_n)
 4. Menentukan Klasifikasi Penampang Tekan
 5. Tegangan Kritis Tekuk Puntir
 6. Kontrol Kolom Terhadap Tekuk
 7. Kontrol Klasifikasi Profil H Beam
 8. Kuat Lentur Penampang Pada Kondisi Plastis
- e. Perhitungan sambungan
 1. Sambungan balok induk dengan kolom
 2. Sambungan balok anak dengan kolom
 3. Perhitungan pelat dasar kolom
- f. Perhitungan pondasi
 1. Perhitungan tulangan tiang pancang
 2. Perhitungan daya dukung tiang pancang berdasarkan N-SPT
 3. Perhitungan daya dukung tiang pancang berdasarkan bahan
 4. Perhitungan tiang pancang dan pile cap
 5. Penulangan pile cap

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Alternatif Perencanaan Struktur Pasar Mardika Ambon Dengan Sistem Rangka Baja, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Dimensi pelat lantai dan atap ketebalannya adalah 12,5 cm, dengan tulangan pokok $\text{Ø}10 - 125$ mm dan tulangan bagi $\text{Ø}10 - 125$ mm
- b. Dimensi profil balok baja yang dipakai sehingga mampu bekerja secara efektif adalah Balok induk WF 400 . 200 . 8 . 13 dan Balok anak WF 350 . 175 . 7 . 11
- c. Beban pada struktur portal akibat beban mati, beban hidup dan beban gempa adalah Beban Mati Lantai 2 = 4387,63 kg, Beban Hidup Lantai 2 s/d 5 = 4394,18 kg dan Beban Gempa Lantai 2 = 21939,7 kg.
- d. Dimensi profil kolom baja agar mampu menahan beban aksial, beban kombinasi, dan lentur yang bekerja dipakai dimensi Kolom H-BEAM 400 . 400 . 13 . 21
- e. Pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja dan diameternya adalah Jenis pondasi memakai tiang pancang dan Tiang pancang $\text{Ø}30$ cm sebanyak 4 tiang dengan kedalaman 15 m.

5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Alternatif Perencanaan Struktur Pasar Mardika Ambon Dengan Sistem Rangka Baja, antara lain:

- a. Aplikasi yang digunakan dalam perencanaan portal dapat menggunakan selain dari daripada STAAD PRO antara lain: ETABS, SAP 2000 dan lain-lain.
- b. Perencanaan pelat lantai bisa menggunakan kombinasi bondex sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan, untuk menghemat waktu pekerjaan

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2019). *Studi Perencanaan Struktur Portal Komposit Pada Gedung Penunjang Medis RSUD dr. Djatikusumo Kabupaten Bojonegoro*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6 (2), 484774, 2019.
- Asroni, A. (2010). *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. *Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 03-1727-1989)*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *SNI 1727:2013. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Struktur lain*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. *SNI 1729:2015 Perencanaan Ulang Struktur Baja Menggunakan Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta.
- Dewobroto, W. (2016). *Struktur Baja - Perilaku, Analisis & Desain—AISC 2010 (Ke-2)*. Jurusan Teknik Sipil UPH, Tangerang.
- Lesmana, Y. (2021). *Hanbook Analisa dan Desain Struktur Baja Berdasarkan SNI 1729-2020 (Ke-1)*. Nas Media Pustaka, Yogyakarta.
- Puskim, 2018. *Desain Spektra Indonesia*.
(<http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desainpektraIndonesia2011/>)
- Renaldy, F., Warsito, W., & Rachmawati, A. (2020). *Studi Alternatif Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Gedung Lab Terpadu Universitas Islam Malang*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8 (6), 513-522.
- Sardjono. (1984). *Pondasi Tiang Pancang (Jilid 1)*. Sinar Wijaya, Surabaya
- Sardjono. (1984). *Pondasi Tiang Pancang (Jilid 2)*. Sinar Wijaya, Surabaya
- Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Erlangga, Jakarta
- Terzaghi, K. and Peck, R.B. (1948). *Soil Mechanics in Engineering Practice (2 nd)*. Jhon Wiley and Sons, New York.