

BAB I

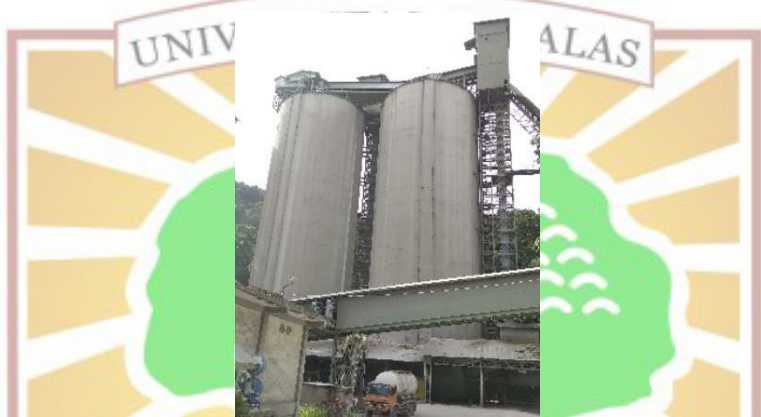
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Silo dan *bunker* adalah tempat penyimpanan yang berfungsi menyimpan material granular (Norma, 2017). Perusahaan industri biasanya memiliki bangunan silo untuk menyimpan dan mendistribusikan bahan curah. Struktur silo terdiri dari 2 bagian yaitu struktur beton dan struktur baja. Struktur cangkang/*shell* diterapkan pada bangunan silo karena struktur cangkang dapat mereduksi momen sehingga momennya lebih kecil dari struktur lainnya. Silo memiliki dimensi yang langsing atau tipis sehingga masalah instabilitas tekuk (*buckling*) dapat terjadi. Berdasarkan standar dan peraturan yang berlaku, perilaku *buckling* dari beberapa jenis struktur dapat dilihat dari kurva hubungan beban dengan perpindahan.

Pada masa sekarang ini, perkembangan konstruksi bangunan secara terus menerus mengalami kemajuan selaras dengan semakin meningkatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Pada saat ini telah dikeluarkannya standar dan peraturan meliputi SNI 2847: 2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung, SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain dan SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Baja Gedung Struktural serta SNI 7833:2012 tentang Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung sebagai standar dan peraturan terbaru dalam perencanaan

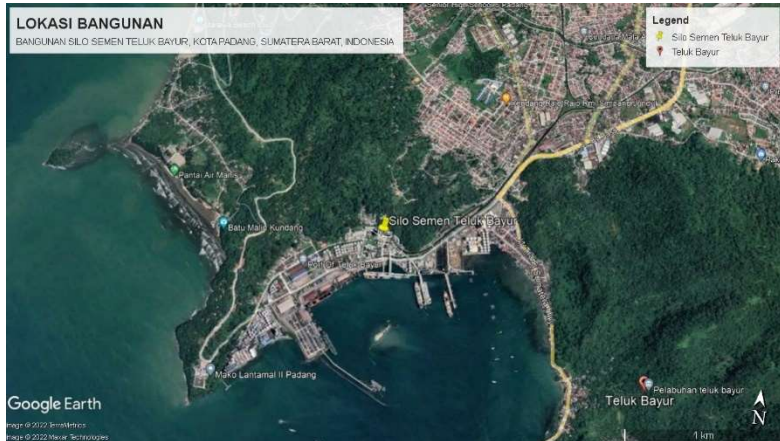
mendirikan gedung termasuk bangunan silo. Dengan dikeluarkannya standar peraturan terbaru ini, maka untuk struktur bangunan silo yang akan didirikan ataupun yang telah berdiri harus berpedoman dan sesuai dengan standar terbaru yang telah dikeluarkan.



Gambar 1.1 Silo Semen Teluk Bayur PT Semen Padang

Kota Padang sebagai ibukota Provinsi Sumatera Barat, struktur bangunan-bangunan silo yang telah berdiri namun pada saat perencanaannya dahulu masih menggunakan standar dan peraturan yang lama. Salah satunya adalah struktur Bangunan Silo Semen Teluk Bayur Proyek Perluasan Indarung V PT. Semen Padang (Persero), ditunjukkan pada **Gambar 1.1**, yang desain dan konstruksinya dibangun pada tahun 1996 dimana perencanaannya masih menggunakan standar dan peraturan yang lama. Struktur silo ini direncanakan dengan tinggi ± 65 meter dan diameter 21 meter dengan dinding silo menggunakan struktur beton prategang. Struktur ini direncanakan menggunakan periode ulang 2500 tahun di daerah Teluk Bayur, Padang Selatan, Kota Padang, Sumatera

Barat dengan koordinat $0^{\circ}59'37.72''S$ & $100^{\circ}22'31.31''E$, ditunjukkan pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Lokasi Silo Semen Teluk Bayur PT Semen Padang

Faktor – faktor ini akan menimbulkan resiko terjadinya kegagalan struktur pada struktur bangunan silo tersebut, mengingat Kota Padang merupakan salah satu wilayah rawan gempa karena wilayah laut Kota Padang merupakan wilayah patahan subduksi dengan kecepatan subduksi relatif rata – rata sebesar 6,32 cm/tahun dan kecepatan normalnya adalah 4,93 cm/tahun yang menjadi sumber gempa kuat di Sumatera Barat (Akmam dkk, 2006). Hal ini tentunya harus menjadi perhatian khusus PT. Semen Padang (Persero) dan pemerintah kota Padang karena struktur bangunan silo merupakan fasilitas tempat penyimpanan bahan-bahan material granular. Jika silo tersebut terjadi kegagalan struktur maka akan mengakibatkan banyak kerugian dan berpotensi mengakibatkan korban jiwa. Oleh karena itu tentunya perlu analisis dan pengecekan kembali apakah struktur bangunan silo masih

kuat atau layak dan sesuai dengan ketentuan dan peraturan terbaru yang telah ditetapkan.

Dari problematika yang telah diuraikan tersebut, maka dilakukan “Analisa Struktur Silo Semen Teluk Bayur PT. Semen Padang (Persero) Menggunakan Peraturan Terbaru”.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi dan menganalisis struktur Bangunan Silo Semen Teluk Bayur Proyek Perluasan Indarung V PT. Semen Padang (Persero).

Manfaat dari penyusunan penelitian tugas akhir ini diantaranya:

1. Dapat memberikan analisa struktur bangunan silo yang diperoleh sebagai evaluasi dan menambah ilmu pengetahuan mengenai struktur bangunan silo.
2. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai analisis dan perencanaan struktur gedung khususnya bangunan silo yang sesuai dengan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung, SNI 7833: 2012 tentang Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung, dan SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
3. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan penulis mengenai analisa struktur beton prategang struktur bangunan silo berpedoman pada “*Design of Prestressed Concrete Structures oleh T.Y. Lin (1981)*” dan “*Handbook of Concrete*

Engineering (2nd Edition) - Design and Construction of Silo and Bunkers”.

4. Dapat memberikan manfaat bagi pembaca yang ingin menganalisis dan mendesain struktur bangunan silo dengan beton prategang menggunakan peraturan terbaru.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis struktur bangunan yang digunakan yaitu Bangunan Silo Semen Teluk Bayur Proyek Perluasan Indarung V PT. Semen Padang (Persero).
2. Peraturan yang menjadi pedoman dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :
 - SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, digunakan sebagai dasar untuk menentukan beban mati dan beban hidup rencana.
 - SNI 7833:2012 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, untuk menghitung dan merencanakan struktur beton pratekan.
 - SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung, untuk pedoman perencanaan struktur tahan gempa.
 - *Design of Prestressed Concrete Structures* oleh T.Y. Lin (1981) dan *Handbook of Concrete Engineering (2nd Edition) - Design and Construction of Silo and Bunkers,*

untuk pedoman perencanaan desain beton prategang pada silo.

3. Untuk menentukan klasifikasi jenis tanah di lokasi struktur diasumsikan secara langsung sebagai jenis tanah lunak (SE).
4. Untuk mutu beton dalam analisis ini menggunakan mutu dari hasil *hammer test* sesuai SNI 03-4430-1990/ASTM C.805-97. Sedangkan untuk mutu baja digunakan sesuai yang tertera pada *as build drawing* dan laporan perencanaan struktur.
5. Analisis struktur dilakukan dengan menganalisa elemen-elemen struktur primer, seperti struktur dinding *bottom* silo, struktur ring balok, struktur dinding silo atas, struktur *cone* silo.
6. Melakukan analisa statik dan dinamik untuk mendapatkan gaya dalam (*internal forces*) yang timbul pada elemen struktur silo akibat kombinasi beban mati, beban hidup, beban pekerjaan, dan beban-beban khusus lainnya seperti angin dan gempa.
7. Berdasarkan tingkat gaya dalam yang didapat dari hasil analisa, dilakukan analisa dimensi dan perhitungan struktur silo sesuai dengan spesifikasi teknik, antara lain:
 - Perhitungan gaya pratekan dan perencanaan kabel prategang, berdasarkan gaya dan tegangan tarik (*hoop tension*) yang timbul pada *middle surface* di sepanjang dinding silo dan *ring beam* pada *silo bottom*, terutama akibat muatan semen, termasuk di dalamnya analisa dan perhitungan kehilangan gaya pratekan (*prestress losses*), baik jangka pendek maupun jangka panjang.

- Analisa gaya dan tegangan membran akibat kombinasi pembebanan gaya luar dan gaya pratekan pada dinding silo. Dalam hal ini analisa dilakukan secara statik dan dinamik.
 - Analisa pembesian (tulangan baja lunak) pada dinding *silo bottom* dan *cone silo*, terutama untuk mengatasi gaya dalam yang timbul di arah *meridional* pada struktur atas silo sebagai akibat kombinasi gaya luar, termasuk gaya angin dan gempa.
8. Analisa struktur menggunakan aplikasi *SAP2000*.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi dan tahapan penelitian, hasil penelitian dan pembahasan, penutup, daftar pustaka, dan lampiran.

Pada bab pendahuluan akan diuraikan latar belakang masalah yang diangkat dalam penelitian ini sehingga didapat tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

Pada bab tinjauan pustaka berisikan standar perhitungan dan teori mengenai analisis bangunan silo, analisis struktur metode elemen hingga, analisis struktur beton prategang berupa konsep dan prinsip dasar beton prategang serta perhitungan kehilangan gaya prategang dan hal-hal terkait lainnya.

Pada bab metodologi dan tahapan penelitian ini membahas secara terstruktur tentang tahapan-tahapan, skema berupa diagram alir dan metodologi penelitian dalam penyelesaian masalah serta prosedur kerja yang akan digunakan.

Pada bab hasil penelitian dan pembahasan ini berisikan uraian tentang hasil analisis yang didapat serta pembahasan dari hasil analisis tersebut sesuai metodologi penelitian yang telah dilakukan.

Pada bab penutup memuat uraian kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dibahas pada bab hasil dan pembahasan dan saran dari hasil analisis yang telah dilakukan.

Pada bab daftar pustaka berisikan beberapa referensi yang digunakan pada tugas akhir ini.

Pada bab lampiran memuat tabel-tabel mengenai informasi yang mendukung pada tugas akhir ini.

