

PERANCANGAN KONSTRUKSI GUDANG GARAM KAPASITAS 10.000 TON

¹Basirun

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan 1 No. 33
Cikokol Tangerang, e-mail: basi.abdurrahman@gmail.com
e-mail: basi.abdurrahman@gmail.com

Abstrak

Gudang garam yang dapat menampung produksi garam dalam kapasitas besar dibangun di banyak tempat. Kebutuhan tersebut dalam rangka menjaga stok garam maupun kebutuhan lainnya. Dalam studi ini dilakukan desain dan analisis Konstruksi gudang garam berdasarkan kebutuhan kapasitas. Studi ini dilakukan dengan mempertimbangkan persyaratan konstruksi yang mengacu SNI 8446:2017, merencanakan tapak gudang garam menyesuaikan kapasitas gudang, perancangan konstruksi lantai, perancangan konstruksi atas dan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). Kapasitas penampungan garam yang dibutuhkan sebesar 10.000 ton selain itu faktor korosi garam terhadap konstruksi cukup dominan sehingga membutuhkan sebuah perancangan konstruksi secara khusus. Data yang digunakan dalam studi ini adalah mencakup data primer dan data sekunder. Hasil perancangan diperoleh bahwa kebutuhan tapak gudang yang diperlukan untuk kapasitas 10.000 ton adalah 30m x 80m dengan tinggi dinding 6 m dan biaya konstruksi sebesar Rp. 5.313.553.854,46

Kata Kunci: garam, gudang, korosi

Abstract

Salt Storage that can accommodate salt production in large capacity need to be built in many places. It is to maintain salt stocks and other needs. In this study, designed and analyzed of Salt Storage building was based on capacity requirements. This study was carried out by considering the construction requirements refer to SNI 8446:2017, planning the site of Salt Storage according to warehouse capacity, floor construction design, upper construction design and calculation of the budget plan (RAB). The required capacity for Salt Storage is 10,000 tons. In addition, the salt corrosion factor for the construction is quite dominant, so it requires a special construction design. The data used in this study includes primary data and secondary data. The design results show that the required site of storage for a capacity of 10,000 tons is 30 meters x 80 meters with wall height of 6 meters and construction cost of Rp. 5,313,553,854.46.

Keywords: Salt, Storage, corrosion

PENDAHULUAN

Mengacu pada Neraca Garam Nasional, kebutuhan garam nasional saat ini lebih dari 4 juta ton pertahun. Baik itu untuk konsumsi, maupun untuk industri seperti aneka makanan dan minuman olahan, pakan ternak, obat-obatan dan lainnya. Dari sisi produksi, saat ini garam nasional hanya mampu dipenuhi oleh produksi lokal sekitar 2 juta ton pertahun, yang disuplai utamanya oleh petambak garam dan PT Garam. Akan tetapi, walaupun secara matematis jumlah produksi yang hanya setengah dari kebutuhan nasional diperkirakan sepenuhnya terserap oleh pasar, pada kenyataannya produksi garam nasional yang utamanya dihasilkan oleh petambak garam tidak mampu untuk diserap oleh pasar.

Hal ini dikarenakan adanya perbedaan spesifikasi garam antara yang dibutuhkan industri pengguna dengan yang dihasilkan petambak garam.

Di lain sisi, kebutuhan akan gudang garam yang dapat menampung produksi garam dalam kapasitas besar perlu dilakukan dan dibangun di banyak tempat. Kebutuhan pembangunan tersebut dalam rangka menjaga stok garam maupun kebutuhan lainnya. Terkait hal tersebut tentunya perlu dilakukan upaya pembangunan gudang garam dengan kapasitas besar sekaligus memenuhi aspek-aspek yang disyaratkan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan berupa metode Kualitatif-Deskriptif. Metode perancangan konstruksi gudang garam yang digunakan dalam studi ini dilakukan dengan pendekatan yang mencakup:

1. Perancangan mengacu pada persyaratan konstruksi gudang khususnya SNI 8446:2017,
2. Perancangan mengacu pada kebutuhan kapasitas gudang.

Untuk perhitungan kapasitas gudang dilakukan dengan menggunakan *spreadsheet excel*. Sedangkan untuk analisis konstruksi akan dilakukan dengan menggunakan *Software SAP2000* dan *spreadsheet excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

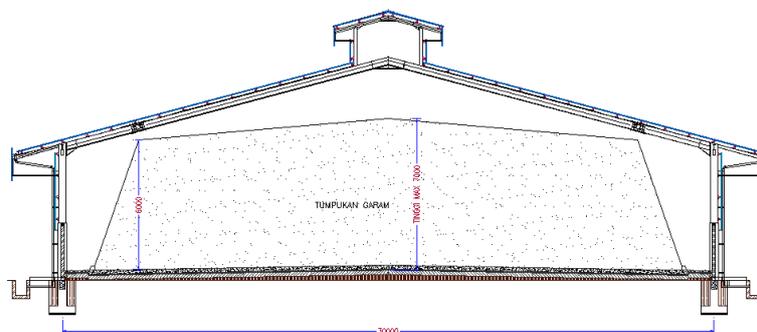
Persyaratan Konstruksi

Persyaratan Konstruksi utamanya mengacu pada SNI 8446:2017: Ketentuan gudang komoditas garam. Dimana untuk Struktur atas bangunan gudang harus terbuat dari material yang tahan terhadap korosi dengan menggunakan baja dilapisi dengan material nonkorosif dan/atau terbuat dari beton dengan mutu $f_c' \geq 35$ MPa. Sedangkan material perkerasan lantai harus terbuat dari beton/ beton bertulang atau material non korosif yang relevan. Selain itu konstruksi yang terbangun juga memungkinkan sirkulasi udara terjadi dengan baik baik dari luar ke dalam atau sebaliknya.

Kebutuhan Tapak Menyesuaikan Kapasitas Gudang

Dalam menentukan luas tapak gudang dan tinggi ruang gudang dilakukan perhitungan dengan kapasitas rencana gudang adalah 10.000 ton dengan mengacu volume yang setara dengan berat tumpukan garam tersebut (Lihat gambar 1).

Gambar 1 Penampang Melintang Tumpukan Garam



Pada analisa pertama dilakukan trial dengan Tumpukan garam Curah/Karung Kemiringan 1:3 pada tapak Gudang 30m x 80 m dengan mengambil berat isi garam sebesar 900 kg/m³ serta tinggi sisi bangunan 6 m. Hasil analisis menunjukkan kapasitas garam yang dapat ditampung pada gudang sebesar 10.992,15 Ton.

Pada analisa pertama dilakukan trial dengan Tumpukan garam Curah/Karung Kemiringan 1:2 pada tapak Gudang 30m x 80 m dengan mengambil berat isi garam sebesar 900 kg/m³ serta tinggi sisi bangunan 6 m. Hasil analisis menunjukkan kapasitas garam yang dapat ditampung pada gudang sebesar 10.442,25 Ton.

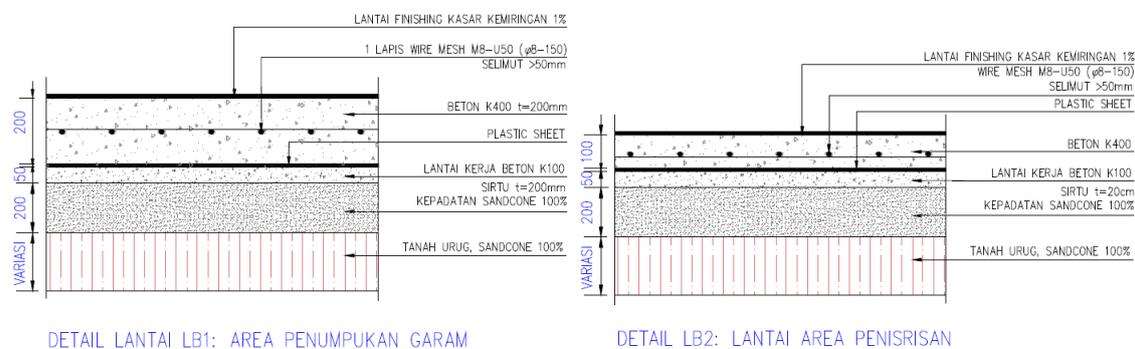
Tabel 1 Kebutuhan Kapasitas Gudang Ukuran 30m x 80m

N0	Keterangan	Kemiringan		Satuan
		Tumpukan Garam 1:3	Tumpukan Garam 1:2	
1	Lebar Gudang Rencana	30,00	30,00	m'
2	Panjang Gudang Rencana	80,00	80,00	m'
3	Massa Garam	10.000,00	10.000,00	Ton
		10.000.000,00	10.000.000,00	Kg
4	Massa Jenis Garam (PT Garam)	900,00	900,00	kg/m ³
5	Volume Garam	11.111,11	11.111,11	m ³
6	Lebar bawah Area Tumpukan	27,00	27,00	m'
7	Panjang bawah Area Tumpukan	77,00	77,00	m'
8	Lebar atas Area Tumpukan	21,00	23,00	m'
9	Panjang atas Area Tumpukan	71,00	73,00	m'
10	Tinggi Area Tumpukan Tepi	6,00	6,00	m'
11	Tinggi Area Tumpukan Tengah	7,00	7,00	m'
12	Tinggi Area Tumpukan Rata-rata	6,50	6,50	m'
13	Volume Tumpukan Garam	11.602,50	12.213,50	m ³
14	Massa Tumpukan Garam	10.442.250,00	10.992.150,00	kg
		10.442,25	10.992,15	Ton

Sumber: Analisis 2022

Perancangan Konstruksi Lantai Gudang

Gambar 2 Rencana Lantai Gudang Garam



Perkerasan lantai harus terbuat dari beton atau beton bertulang atau material non korosif yang relevan dengan mutu beton rencana $f_c' \geq 35$ MPa. Lantai gudang juga harus

mampu memikul beban kendaraan yang beroperasi di dalam gudang maupun beban tumpukan garam dengan intensitas minimal 5,5 ton/m². Ketebalan beton lantai gudang adalah 0,2 m dengan kemiringan lantai 1% untuk drainase sisa-sisa air pada garam dengan dilengkapi saluran keluar menuju saluran drainase.

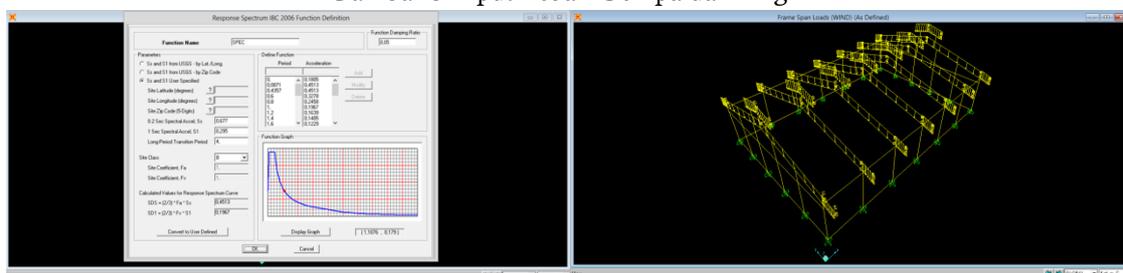
Perancangan Konstruksi Atas Gudang

Mengacu hasil analisis Kebutuhan Kapasitas Gudang diperoleh dimensi tapak gudang adalah 30m x 80m dengan tinggi sisi dinding gudang 6m. selanjutnya dari dimensi konstruksi tersebut dilakukan perancangan konstruksi lebih lanjut.

Perancangan dimensi elemen struktur atas yang mencakup elemen Struktur Baja dan elemen Struktur Beton dilakukan diawali dengan melakukan preliminary desain, dilanjutkan input ke *software SAP2000*.

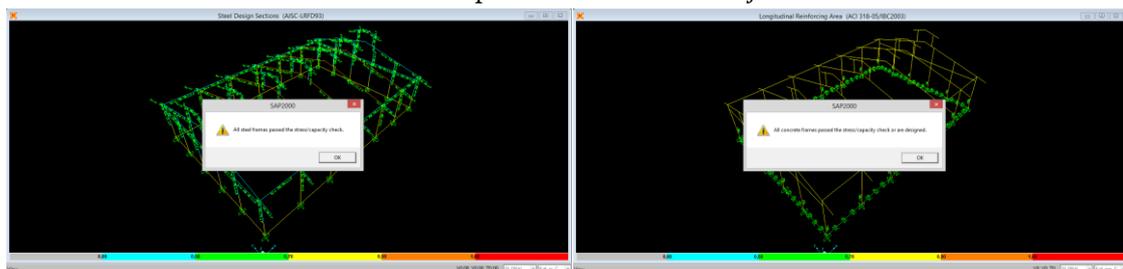
Input Pembebanan mencakup beban-beban sebagai berikut: 1)Beban Mati (D); Beban berat sendiri struktur dan beban lain yang relatif tetap posisinya, 2) Beban Hidup Atap (Lr) berupa beban terpusat berasal dari seorang pekerja dengan peralatannya minimum 100 kg, 3) Beban Angin (W); ditentukan dengan menganggap adanya tekanan positif dan tekanan negatif (isapan), yang bekerja tegak lurus pada bidang-bidang yang ditinjau, 4) Beban Gempa (E), Beban gempa didapatkan dari analisis respon spektrum mengacu pada SNI 1726:2019. Kombinasi Pembebanan dilakukan merujuk SNI 1727:2020 dan SNI 1726:2019.

Gambar 3 Input Beban Gempa dan Angin



Perhitungan elemen struktur atas struktur baja mencakup kolom, rafter dan overstek serta perhitungan elemen struktur beton mencakup kolom pedestal dan balok. Setelah model struktur yang dibuat dalam *software SAP2000* dianalisis dengan berbagai kombinasi beban, didapat hasil analisis *SAP2000* berupa penampang struktur dengan kapasitas yang memadai serta gaya-gaya dalam dan reaksi perletakan struktur.

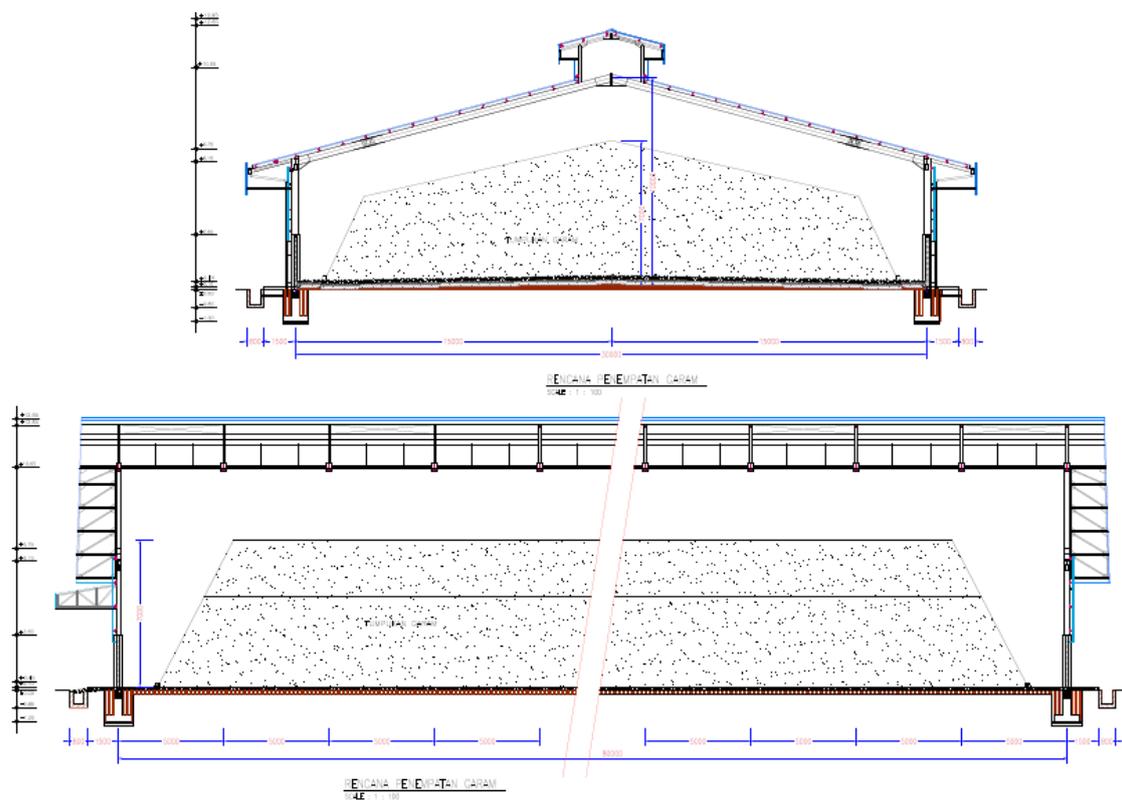
Gambar 4 Rasio Kapasitas Struktur Atas Baja dan Beton



Dari hasil pemodelan Perencanaan struktur baja diperoleh komponen struktur sebagai struktur utama sebagai berikut: 1) Rafter Utama WF 350.175.6.9, 2) Rafter atas dan Overstek WF 150.175.6.9, 3) Kolom Utama WF 350.175.6.9, 4) Kolom WF 150.175.6.9, 5) Kolom WF 200.100.5,5.8, 6) Balok WF 200.100.5,5.8

Dari hasil pemodelan Perencanaan struktur beton diperoleh komponen struktur sebagai struktur utama sebagai berikut: 1) Footing Utama 120x120x30 Pedestal 30x50, 2) Footing 100x100x30 Pedestal 25x35, 3) Sloof 20x30, 4) Slab Lantai Gudang t=20 cm.

Gambar 5 Gambar Rencana Gudang



Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perhitungan volume konstruksi dan rencana anggaran biaya mempertimbangkan:

1. Harga satuan baik berupa harga material, upah tenaga kerja dan sewa alat yang ditentukan dari data-data yang dihimpun dari data harga satuan yang ditetapkan oleh Pemerintah atau data survey harga lapangan serta harga di supplier,
2. Analisa harga satuan menggunakan standard yang berlaku yaitu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat,
3. Referensi-referensi terkait seperti Jurnal Harga Satuan Bahan Bangunan Konstruksi dan Interior.

Tabel 2 Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)
1	Pekerjaan Persiapan	75.602.826,08
2	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi Gudang	17.382.383,89
3	Pekerjaan Pondasi & Struktur Beton	317.025.874,45
4	Pekerjaan Struktur Baja	1.507.275.328,00
5	Pekerjaan Dinding Gudang	573.733.900,42
6	Pekerjaan Pintu Gudang	16.539.155,08
7	Pekerjaan Atap Dan Kanopi Bangunan Gudang	1.433.286.942,19
8	Pekerjaan Lantai Gudang	1.252.834.535,42
9	Pekerjaan Elektrikal Gudang	17.952.785,84
10	Pekerjaan Plumbing & Drainase Gudang	100.420.123,09
11	Pekerjaan Lain-Lain	1.500.000,00
	Jumlah	5.313.553.854,46

Sumber: Analisis 2022

SIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan dari studi ini diantaranya:

1. Persyaratan Konstruksi gudang garam mengacu pada SNI 8446:2017 *Ketentuan Gudang Komoditas Garam* dimana secara umum material konstruksi yang digunakan harus non korosif atau terlindung dari korosi dengan jika menggunakan beton bertulang harus dengan mutu beton $f_c' \geq 35$ MPa dan jika menggunakan material baja harus terproteksi dari korosi dengan coating atau perlindungan yang relevan.
2. Dari hasil analisa kapasitas gudang garam dengan kapasitas 10.000 ton diperoleh luasan tapak gudang garam adalah panjang dan lebar 30m x 80 m serta tinggi dinding 6 m dengan kemiringan tumpukan garam adalah 1:3 maupun 1:2.
3. Perkerasan lantai didesain dari beton bertulang dengan mutu beton rencana $f_c' \geq 35$ MPa, intensitas minimal 5,5 ton/m², ketebalan beton lantai 0,2 m serta dengan kemiringan lantai 1%.
4. Dari hasil analisa dan perhitungan rencana anggaran biaya, total biaya konstruksi gudang garam kapasitas 10.000 ton yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 5.313.553.854,46

Studi ini hanya mengkaji desain satu konstruksi, untuk hasil yang lebih akurat perlu dilakukan dengan lebih banyak lagi konstruksi yang dianalisis dengan berbagai kapasitas. Untuk hasil yang lebih akurat tentunya perlu dilakukan studi-studi lanjutan dengan dengan variasi lokasi. Saran kami juga untuk melakukan studi lanjutan perlu dilakukan lokasi-lokasi sentra garam yang tersebar di berbagai pulau di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

BSN (2017), *SNI 8446:2017: Ketentuan Gudang Komoditas Garam*, Jakarta.

- BSN (2019), *SNI 1726:2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*, Jakarta.
- BSN (2019), *SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*, Jakarta.
- BSN, *SNI 1727:2020: Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*, Jakarta, 2020
- BSN (2020), *SNI 1729:2020: Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*, Jakarta.
- The Salt Institute (2015): *Salt Storage Handbook, Safe and Sustainable Salt Storage*, Virginia, USA.