Perencanaan Plat Studi Teknik Sipil Menggunakan Material *Bondeck* Pada *Project* Pabrik Cat

Mahtori Yuliyanto[1], Zidan Amiruddin Hidayatulloh[2]

Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: historymahtori16@itats.ac.id

ABSTRAK

Dunia konstruksi di Indonesia berkembang pesat untuk membantu memenuhi kebutuhan masyarakat, memberikan kenyamanan dan membantu mereka untuk memiliki kemakmuran yang maju. Untuk itu jumlah proyek konstruksi yang sedang berjalan saat ini sangat banyak, sehingga para insiyur harus memperhatikan untuk memiliki kualitas konstruksi yang baik. Salah satu pengembangan material struktur adalah bondek sebagai material bekisting plat yang mempunyai kelebihan dari pada material konvensional. Bondek atau dalam istilah luar nya adalah *steel deck* merupakan salah satu inovasi bahan bangunan di bidang konstruksi yang berupa material yang terbuat dari baja berbentuk lembaran-lembaran yang digunakan untuk menbuat pelat lantai. Penggunaan bondek sendiri dapat menghemat penggunaan kayu bekisting pada pembuatan pelat lantai pada umum nya serta menjadi tulangan positif pelat lantai tersebut. Penggunaan bondek untuk pelat lantai dapat menghemat biaya di karenakan bondek dapat berperan sebagai bekisting sekaligus sebagai tulangan positif pada pelat lantai, tetapi di sisi lain penggunaan bondek menyebabkan penggunaan bahan baku baja meningkat, dimana harga bahan baku baja di pasaran tidaklah murah. Penggunaan material bondek di dasarkan pada kelebihan nya yaitu pengerjaan yang lebih cepat, serta sifat nya yang anti karat. Pada *project* pabrik cat di wonoayu, sidoarjo menggunakan plat bondek dengan spesifikasi merk *Smartdeck Lysaght* dengan tebal 0,7 mm, lebar efektif 960 mm dan Panjang 12000 mm serta menggunakan material *wiremesh* M10 dengan spasi 50 mm.

Kata kunci : *pelat lantai bondek, kekuatan, bekisting, pelat lantai konvensional.*

ABSTRACT

The world of construction in Indonesia is growing rapidly to help meet people's needs, provide comfort and help them to have advanced prosperity. For this reason, the number of construction projects that are currently running is very large, so engineers must pay attention to having good construction quality. One of the developments in structural materials is bondek as a plate formwork material which has advantages over conventional materials. Bondek or in its external term is steel deck is one of the innovations in building materials in the field of construction in the form of material made of steel in the form of sheets used to make floor plates. The use of bondek itself can save the use of formwork wood in making floor plates in general and become positive reinforcement for the floor plate. The use of bondek for floor slabs can save costs because bondek can act as formwork as well as positive reinforcement on floor slabs, but on the other hand the use of bondek causes the use of steel raw materials to increase, where the price of steel raw materials on the market is not cheap. The use of bondek material is based on its advantages, namely faster processing, and its anti-rust properties. In the paint factory project in Wonoayu, Sidoarjo uses bondek plates with specifications of the Smartdeck Lysaght brand with a thickness of 0.7 mm, an effective width of 960 mm and a length of 12000 mm and uses M10 wiremesh material with a spacing of 50 mm.

Keywords: bondek floor slab, strength, formwork, conventional floor slab.

1. PENDAHULUAN.

Ilmu dan teknologi selalu mengalami perkembangan dengan sangat pesat, sehingga pada era 2000 an sekarang ini di temukan berbagai macam inovasi-inovasi di bidang Teknik sipil yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan konstruksi. Inovasi di bidang Teknik sipil salah satu

nya adalah bondek. Bondek adalah salah satu material konstruksi yang terbuat dari baja berbentuk lembaran-lembaran yang digunakan untuk pelat lantai.

Keuntungan penggunaan bondek pada pembuatan pelat lantai di antara nya, biaya untuk pengadaan bekisting kayu dapat di hemat di karenakan bondek berfungsi sebagai bekisting yang tidak perlu di bongkar lagi. Kelebihan bondek lainya adalah lebih praktis dan lebih cepat dalam pengerjaan di lapangan. Bondek merupakan material yang memiliki tingkat ketahanan terhadap kebakaran yang baik. Penggunaan bondek berfungsi juga untuk mengurangi kerusakan lingkungan, di karenakan dengan menggunakan bondek penggunaan bekisting dari kayu dapat di kurangi, sehingga kerusakan lingkungan dapat di kurangi.

Pelat lantai di proyek konstruksi merupakan salah satu komponen struktur atas bangunan. Pelat lantai dengan metode konvensional adalah pembuatan struktur pelat lantai dengan urutan pemasangan *scaffolding*, pemasangan bekisting, pemasangan tulangan pelat lantai yang terdiri beberapa lapis tulangan dimana tahap akhir nya dilakukan pengecoran beton. Penggunaan bondek pada struktur pelat lantai mempunyai keungulan di bandingkan pembuatan pelat lantai dengan metode konvensional, di antara nya tingkat efisiensi penggunaan material konstruksi dan ke praktisan di lapangan.

Pada pembangunan pabrik cat harka menggunakan material bondek dengan spesifikasi merk *Smartdeck Lysaght* dengan tebal 0,7 mm, lebar 960 mm dan Panjang 12000 mm serta menggunakan material *wiremesh* M10 dengan spasi 50 mm. pada *project* pembangunan pabrik cata harka dilaksanakan oleh PT Arta Karya Kencana Prima sebagai kontraktor serta PT eSKe_12 sebagai konsultan dan *owner* dari *project* ini adalah PT Kalimas Putramakmur. Project ini berlokasikan di jalan raya industri, Japanan, Popoh, kecamatan Wonoayu, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur kode pos 61261 dengan luas lahan 4278,884 m2 serta anggaran yang dimiliki 14 M. Penggunaan bondek pada pembangunan pabrik cat harka tidak lepas dari kelebihan dari material bondek yaitu tingkat ketahanan kebakaran yang baik. PT Kalimas Putramakmur mengevaluasi dari kejadian yang pernah menimpa pabrik yaitu kebakaran, maka dari itu *project* pembangunan pabrik cat harka menggunakan material yang tahan akan kebakaran atau api untuk meminimalisir atau mencegah terjadi nya bencana kebakaran.

2. METODE

Metode yang digunakan adalah perhitungan perencanaan bondek, dengan spesifikasi sebagi berikut :

Bahan dasar	: Baja *High – Tensile.*
Tegangan leleh minimum	: 550 Mpa.
Lapis lindung	: *Hot Dipe Galvanized.*

Tebal standar : 0,7 mm, 1 mm, 1,2 mm.

Berat bahan : 7 kg/m2 untuk ketebalan 0,7 mm.

Tinggi gelombang : 50 mm.

Lebar efektif : 960 mm.

Panjang : maksimum 12000 mm.

Berikut langkah perhitungan nya :

Flexural strenght jika Mru > Mu+

$$d = h - \frac{1}{2} x\ tinggi\ gelombang$$

hc = h – tinggi gelombang

Ycc = $d\left\{\sqrt{2\rho n + (\rho n)^2} - \rho n\right\} < h_c$

Dimana :

$$n = \frac{E_s}{E_c}$$

$$\rho = \frac{As}{bxd}$$

Maka bisa di lanjutkan analisis,

Ycs = d – Ycc

$$I_c = \frac{b}{3xn} xYcc^3 + As\ x\ Ycs^2 + I_{sf}$$

*****dimana Isf adalah momen inersia dari *steeldeck* itu sendiri.

Setelah di ketahui nilai *Ic* maka analisis yang dilakukan adalah menghitung nilai My

$$M_y = \frac{F_y\ x\ I_C}{h - Y_{cc}}$$

Maka setelah di dapat di My di analisis nilai Mru,

$$M_{ru} = \emptyset\ x\ M_y$$

Perhitungan perencanaan *wiremesh* dengan spesifikasi sebagai berikut :

$f_y = 400\ Mpa$

$f_u = 490\ Mpa$

$f_c = 30\ Mpa$

$b = 0{,}75$

$\varepsilon c = 0{,}003$

Tebal pelat (h) = 94,5 mm

Selimut beton = 20 mm

Perhitungan lentur (*flexural strenght*).

$M_u = 18{,}44725\ kNm$ *nilai momen *ultimate* negatif terbesar.

$$M_n = \frac{M_u}{0{,}8}$$

$$R_n = \frac{M_u}{bxd^2}$$

$$m = \frac{f_y}{0{,}85\ x\ fc}$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left\{\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\ x\ m\ x\ Rn}{fy}}\right)\right\}$$

$$\rho min = \frac{1{,}4}{fy}$$

$$\rho_b = \frac{0{,}85\ x\ fc}{fy} x\ \beta\ x\ \left(\frac{600}{600 + fy}\right)$$

$$\rho maks = 0{,}75\ x\ \rho b$$

Karena "ρ min $<\ \rho < \rho maks$" maka digunakan nilai ρ_{pakai}

As = ρ x b x d

Digunakan :

$\emptyset\ tul$ = 10 mm

$$Alp = \frac{1}{4}\ x\ \pi\ x\ d^2$$

$$jarak\ (s) = \frac{Alp\ x\ b}{As\ perlu}$$

$$A_{st} = \frac{Alp\ x\ b}{s}$$

Vu = 19,99257 kN *nilai geser *ultimate* terbesar.

$$Vn = \frac{1}{6} x \sqrt{fc}\ x\ b\ x\ d$$

$$\phi Vn = \phi\ x\ Vn$$

$\phi Vn > Vu$.....OK

3. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Berdasarkan analisis pelat bondek dengan spesifikasi merk *Smartdeck Lysaght* dengan tebal 0,7 mm, lebar 960 mm dan Panjang 12000 mm. nilai *Flexural strenght* memenuhi dari syarat kuat lentur dari bondek yaitu Mru > Mu+. Tulangan negatif yaitu menggunakan Wiremesh M10 memenuhi dari syarat kuat lentur yaitu $\emptyset Vn > Vu$.

4. KESIMPULAN.

Pada perencanaan plat lantai menggunakan baja *high-tensile* dengan lapis lindung *hot dipe galvanized* yang memiliki bermacam ketebalan yaitu 0,7 mm, 1 mm dan 1,2 mm. Pada *project* pembangunan pabrik cat harka dengan ketebalan 0,7 sudah memenuhi untuk kekuatan lentur tersebut serta material *wiremesh* M10 dengan spasi 50 mm mampu atau memenuhi dari kuat lentur yang di persyaratkan.

REFERENSI

[1] Putri, Diah ayu. (2017). *Analysis Of Strength From Bondek Floor Slab And Comparative Price Of It's Construction Cost*. Jurnal Teknik Sipil, 30-44

[2] Putri, Risa Fitriadini. (2023). Perencanaan Bangunan Blilu *Coffe and Eatery*. Jurnal Teknik sipil. 85-164.

[3] Amon, Rene., Bruce Knobloch dan Atanu Mazumder. Perencanaan Konstruksi Baja Untuk Insinyur Dan Arsitek 1. Terjemahan oleh Ridwan Handoyo. Pradnya Paramita. Jakarta. 2000

[4] Badan Standardisasi Nasional. Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. SNI 1729-2015. Jakarta. 2015.

[5] Setiawan, Agus. Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD. Erlangga. Semarang. 2008.

[6] Asroni Ali, Balok dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta, 2010.

[7] Paryanto, & Hendarti, L. (2017). Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton dengan Metode Bondex dan Konvensional. Jurnal Program Studi Teknik Sipil Universitas Surakarta, 29-31.

[8] Abdullah, R., & Easterling, W. S. (2007). Determination of Composite Slab Strength Using a New Elemental TestMethod. *Journal of Structural Engineering, 9*, 133.

[9] Wibawa, I. D. (2017). Perbandingan Kebutuhan Biaya Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai Metode Konvensional dengan Metode Floor Deck Studi Kasus Pada Pembangunan Proyek The Hattens Wines Bali. *Jurnal Logic*, *17*,60-66.