

PERHITUNGAN KUALITAS BETON MENAHAN BEBAN DI STASIUN LOADING RAMP PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Oleh :

Istianto Budhi Rahardja
Gerhard Alex Sitorus

Abstrak

Stasiun *loading ramp* sebagai tempat penampungan tandan buah segar yang akan diproses lebih lanjut dengan rancangan berbentuk miring, sehingga memerlukan pekerjaan sipil yang baik dalam pembuatannya. Konstruksi stasiun *loading ramp* dibentuk oleh beton cor dengan bahan campuran yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas/kekuatan beton di stasiun *loading ramp* dan mengetahui beban yang ada di stasiun *loading ramp*.

Dalam menguji kekuatan kualitas beton cor, dibentuk cetakan kubus 15 cm X 15 cm X 15 cm pada setiap sisinya. Berdasarkan hasil penelitian hasil kuat tekan beton yang dihasilkan dari hasil pengujian memiliki kuat tekan beton yang lebih besar, yaitu 284,52 Kg/cm² dibandingkan dengan standar kuat tekan beton, yaitu 276,47 Kg/cm² (lebih kuat 0.0282% dari standar Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik UNTAN)

Kata Kunci : Beton, Stasiun Loading Ramp, Pabrik Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dalam industri kelapa sawit adalah pabrik yang mengolah bahan mentah tandan buah segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dari buah kelapa sawit, dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Melihat keuntungan yang diperoleh dari industri kelapa sawit sangat besar, serta didukung dengan perkembangan dan perekonomian dunia sawit yang sangat pesat baik di luar maupun di dalam negeri, mendorong banyak perusahaan-perusahaan di Indonesia tertarik untuk membangun pabrik kelapa sawit.

Dalam membangun pabrik kelapa sawit ada banyak hal yang perlu diperhatikan baik secara sosial maupun teknis. Keberhasilan teknis pembuatan pabrik kelapa sawit itu sendiri dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu pekerjaan sipil,

pekerjaan mekanikal, dan pekerjaan elektrikal pada seluruh unit stasiun di pabrik. Pekerjaan sipil adalah pekerjaan yang dilakukan berkaitan dengan konstruksi bangunan, pekerjaan mekanikal adalah pekerjaan yang dilakukan berkaitan dengan unit mesin pabrik, dan pekerjaan elektrikal adalah pekerjaan yang dilakukan berkaitan dengan kebutuhan listrik di pabrik. Pabrik kelapa sawit pada umumnya terdiri dari beberapa unit stasiun, salah satunya adalah stasiun *loading ramp*.

Stasiun *loading ramp* di pabrik kelapa sawit adalah stasiun yang digunakan untuk menampung sementara tandan buah segar yang diperoleh dari kebun sebelum dilakukan proses pengolahan lebih lanjut. Stasiun ini merupakan stasiun yang sangat penting dalam menjamin kontinuitas pabrik. Apabila pekerjaan sipil pada stasiun ini tidak berjalan dengan baik, maka dikhawatirkan kualitas bangunan tidak mampu

menahan beban di stasiun *loading ramp*, sehingga menyebabkan terhambatnya proses pengolahan TBS dan terjadinya kerusakan buah yang mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan kajian mengenai “Perhitungan Kualitas Beton Dalam Menahan Beban di Stasiun *Loading Ramp*”.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas/kekuatan beton di stasiun *loading ramp* dan mengetahui beban yang ada di stasiun *loading ramp*.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Kajian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2013 bertempat di Pabrik Kelapa Sawit PT. X propinsi Sulawesi Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk mendukung kajian ini adalah alat-alat tulis (pulpen, pensil, penggaris), *Excavator*, sekop, cangkul, pisau, *mixer*, angkong, kotak kubus, sendok semen, palu karet, meteran, dan *hammer test*.

Sementara bahan yang digunakan untuk mendukung kajian ini adalah semen 50 Kg/sag (29 sag), pasir (2 *bucket exavator* = 2m³), batu setengah pecah/kerikil (4 *bucket exavator* = 4 m³), dan air (3¾ drum = 843,75 liter).

Metode dan Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Observasi Langsung di Pabrik Kelapa Sawit khususnya

stasiun *Loading Ramp*. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah :

a. Pengumpulan data dan informasi

Pada metode ini dilakukan pengumpulan data dan informasi terutama yang berkaitan dengan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada stasiun *loading ramp* khususnya mengenai informasi kualitas beton dalam menahan beban di stasiun *loading ramp*.

Pengumpulan data dan informasi ini dilakukan dengan wawancara dengan pihak kontraktor dan *Owner (Head Engineering)*. Pengamatan langsung di lapangan, dan membaca atau mempelajari *literatur* dari buku-buku yang berhubungan dengan kajian tersebut.

b. Pengolahan dan Analisa data

Pada metode ini dilakukan analisa data yang lebih mendalam dan detail yang berfokus pada kekuatan beton yang terdapat pada stasiun *loading ramp*. Seluruh data hasil pengamatan, pengumpulan data/informasi, pengolahan data, dan analisa data di lapangan diolah dengan menggunakan metode perhitungan matematika dan fisika sederhana sebagai berikut :

1. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan beban yang mampu ditahan oleh beton.

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$F = P \times A \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

P : kuat tekan (Kg/cm²)

F : Beban (Kg)

A : Luas penampang (cm²)

2. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan beban yang ada di stasiun loading ramp.

a. Kapasitas loading ramp

$$C = A \times B \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

- C : Kapasitas loading ramp (Ton)
- A : Jumlah pintu ramp (unit)
- B : Kapasitas setiap pintu (Ton/unit)

b. Berat Beban

$$V = p \times s \times t \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

- V : Volume plate (m³)
- p : Panjang loading ramp (m)
- s : Sisi miring loading ramp (m)
- t : Tebal plate (m)

$$m = V \times \rho \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

- m : Berat plate (Ton)
- V : Volume plate (m³)
- ρ : berat jenis plate (Ton/m³)

$$W = C + m \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

- W : Total beban (Ton)
- C : Kapasitas loading ramp (Ton)
- m : Berat plate (Ton)

c. Reaksi Tumpuan

$$R = \frac{W}{n} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

- R : Reaksi tumpuan (Ton/titik)

- W : Total beban (Kg)
- n : Jumlah titik tumpu (titik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Bahan Beton

Dalam dunia sipil beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat halus (pasir), agregat kasar (krikil), pengikat semen, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat beton dalam kategori yang cukup baik, yaitu terdiri dari semen merek tiga roda, air sungai yang tergolong cukup bersih, pasir keluaran dari Desa Tabuk yang telah diuji kualitasnya (kadar lumpur 0,28%), dan batu setengah pecah (kerikil) keluaran Desa Rawak yang telah diuji kualitasnya (kadar kerikil hancur 29,45%) (Departemen Pendidikan UNTAN Pontianak, 2013).

Komposisi Campuran Beton

Adapun komposisi campuran beton yang digunakan di PKS X berdasarkan pengamatan adalah sebagai berikut :

1. Trial Mix Standar Laboratorium

Adapun komposisi trial mix standar dapat dilihat pada **Tabel 1** di bawah ini.

Tabel 1. Komposisi Campuran Beton K 225

Bahan	Volume (m ³)	Berat (Kg)
Semen	1 Zak	50 Kg
Pasir	0.067 m ³	101,36 Kg
Batu	0.104 m ³	156,78 Kg
Air	0.029 m ³	29,36 Kg

Adapun komposisi campuran beton yang digunakan di lapangan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Komposisi Campuran Beton K 225

Bahan	Volume (m ³)	Berat (Kg)
Semen	29 Zak	1450 Kg
Pasir	2 bucket excavator	3025,6 Kg
Batu	4 bucket excavator	6030 Kg
Air	0,851 m ³	851 Kg

Proses Pencampuran

Bahan-bahan semen, pasir, kerikil, dan air yang akan dicampur akan diangkut, dituang, dan dimasukkan ke dalam *mixer* dengan menggunakan alat *excavator*.

Adapun *flowchart* alur proses pencampuran beton dapat di lihat pada **Gambar 3**.

Standar Kuat Tekan Beton

Berdasarkan pengamatan, standar kuat tekan untuk komposisi campuran K 225 yang dilakukan oleh pihak Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik UNTAN adalah 276,47 Kg/cm² korelasi selama 28 hari.

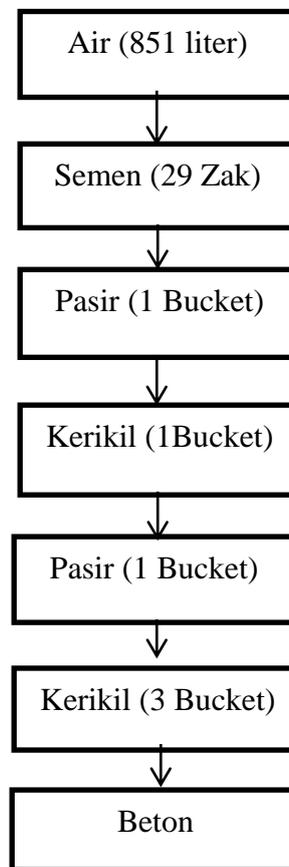
Kualitas Beton di Stasiun *Loading Ramp*

Pada penelitian ini, dilakukan analisa mengenai kualitas/kekuatan beton yang terbentuk di stasiun *loading ramp*. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil kajian/penelitian kualitas beton yang dapat dilihat pada **Tabel 3 dan 4**.

Tabel 3. Angka Korelasi Mutu/Kekuatan Beton

Umur (Hari)	Angka Korelasi
3	0,40
7	0,65
14	0,88
21	0,95
28	1,00

Sumber : Departemen Pendidikan Nasional Universitas Tanjungpura 2013



Gambar 3. Flowchart pencampuran

Tabel 4. Hasil Pengujian Mutu/Kekuatan Beton

Sampel	Umur (Hari)	Luas Penampang (cm ²)	Berat (Kg)	Kuat Tekan Posisi A (N/mm ²)	Kuat tekan Posisi B (N/mm ²)	Kuat Tekan Posisi C (N/mm ²)
Balok Apron	21	225	7,80	36	26	28
Dinding	21	225	8,10	32	22	22
Heeling	21	225	7,89	26	22	22
Apron	21	225	8,20	30	22	30

Sumber : Data Penelitian, 2013

Berdasarkan data di atas, dari komposisi campuran cor yang digunakan di lapangan diperoleh kekuatan beton dalam menahan beban. Kuat tekan beton tersebut diperoleh dari alat uji yang digunakan untuk menguji kekuatan beton yang disebut *hammer test*. Dari data tersebut dapat terlihat bahwa, berat yang dihasilkan pada masing-masing beton berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Dimana dapat dilihat pada balok apron, berat beton yang paling ringan ternyata memiliki kuat tekan yang lebih besar, yaitu 36 N/mm², 26 N/mm², 28 N/mm² masing-masing pada posisi A, B, dan C. Sementara berat beton yang paling berat pada *apron* memiliki kuat tekan lebih kecil, yaitu 30 N/mm², 22 N/mm², 30 N/mm² masing-masing pada posisi A, B, dan C.

Selain itu, berdasarkan data di atas juga diperoleh kuat tekan yang berbeda-beda pada masing-masing sampel untuk setiap posisi. Dimana kuat tekan yang dihasilkan pada posisi A lebih besar, yaitu 36 N/mm² (balok *apron*), 32 N/mm² (dinding), 26 N/mm² (*heeling*), 30 N/mm² (*apron*) dan kuat tekan yang lebih kecil ada pada posisi B, yaitu 26 N/mm² (balok *apron*), 22 N/mm² (dinding), 22 N/mm²

(*heeling*), 22 N/mm² (*apron*) pada masing-masing sampel.

Beban Yang Mampu Ditahan Oleh Beton

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengujian pada **Tabel 4**, dapat dihitung beban yang mampu ditahan oleh kuat tekan beton. Untuk mengetahui beban maksimum yang mampu ditahan oleh beton pada masing-masing posisi, dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2.1) dan (2.2).

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

P = Kuat tekan beton (Kg/cm²)

F = Beban Maksimum (Kg)

A = Luas penampang kubus (cm²)

Diketahui :

$$P \text{ posisi A} = 36 \text{ N/mm}^2$$

$$P = 367,2 \text{ Kg/mm}^2$$

Dengan menggunakan rumus, maka dapat diperoleh beban/gaya yang mampu ditahan oleh beton.

$$F = P \times A$$

$$F = 367,2 \text{ Kg/cm}^2 \times 225 \text{ cm}^2$$

$$F = 82620 \text{ Kg}$$

Tabel 5. Beban Pada Setiap Posisi Kuat Tekan

Sampel	Kuat Tekan Posisi A (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Posisi B (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Posisi C (Kg/cm ²)	Kuat Tekan rata-rata (Kg/cm ²)	Beban Posisi A (Kg)	Beban Posisi B (Kg)	Beban Posisi C (Kg)	Beban Rata-rata (Kg)
Balok.Apron	367.2	265.2	285.6	306	82620	59670	64260	68850
Dinding	326.4	224.4	224.4	258.4	73440	50490	50490	58140
Heeling	265.2	224.4	224.4	238	59670	50490	50490	53550
Apron	306	224.4	306	278.8	68850	50490	68850	62730
Rata-rata				270.3				60817.5

Sumber : Data Olahan Penelitian 2013

Dari perhitungan yang telah dilakukan di atas, diperoleh beban maksimum yang mampu ditahan oleh beton pada masing-masing posisi. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Berdasarkan tabel yang telah dihitung di atas, dari pengujian yang dilakukan selama 21 (dua puluh satu) hari diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 270,3 Kg/cm² yang mampu menahan beban maksimum rata-rata sebesar 60.817,5 Kg. Kuat tekan yang diperoleh sebesar 270,3 Kg/cm² akan dikorelasikan selama 28 hari sehingga menghasilkan kuat tekan sebesar 284,52 Kg/cm². Dari data tersebut maka dapat dibandingkan antara kuat tekan beton yang dihasilkan dari hasil pengujian dan standar kuat tekan yang telah ditentukan. Dimana kuat tekan beton yang dihasilkan dari hasil pengujian memiliki kuat tekan beton yang lebih besar, yaitu 284,52 Kg/cm² dibandingkan dengan standar kuat tekan beton, yaitu 276,47 Kg/cm².

Pembahasan Hasil Pengujian

1. Berat Beton Terhadap Kuat Tekan

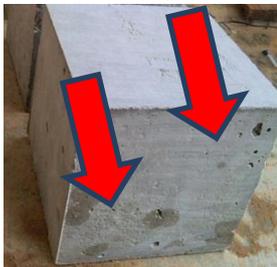
Dari pengujian yang telah dilakukan pada **Tabel 4**, dari data yang diperoleh ternyata beton yang memiliki berat paling ringan memiliki kuat tekan yang lebih besar. Padahal apabila kita berpikir secara logika, beton yang paling beratlah yang seharusnya memiliki kuat tekan yang lebih besar. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut, yaitu :

a. Cara Pengecoran

Cara pencoran yang tidak baik ditandai dengan tidak padatnya beton yang dihasilkan. Tidak padatnya beton tersebut dapat dilihat dari kondisi permukaan beton yang berlubang-lubang.

Beton yang berlubang-lubang, akan menyebabkan beton mudah keropos atau rapuh. Sementara beton yang keropos atau rapuh akan mempengaruhi kualitas beton. Dalam hal ini seberat apapun beton yang dihasilkan apabila isi beton tidak padat atau keropos akan menyebabkan beton mudah rapuh, sehingga kuat tekan beton yang dihasilkan menjadi lebih kecil.

Adapun gambar beton yang berlubang-lubang akibat dari tidak padatnya beton dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Beton Berlubang-lubang

b. Cetakan (wadah kubus)

Wadah kubus adalah alat yang digunakan untuk mencetak beton. Wadah kubus yang digunakan pada saat pengujian memiliki dimensi 15 cm x 15 cm x 15 cm untuk setiap sampel. Tetapi tidak semua wadah tersebut bebas dari bekas beton dan karat yang menempel walaupun sudah dibersihkan (lihat **Gambar 5**).



Gambar 5. Wadah Kubus

Bekas beton yang menempel tersebut akan mempengaruhi rata atau tidaknya beton yang dihasilkan. Dalam hal ini sebegus apapun cara pengecoran yang dilakukan apabila wadah/cetakan yang digunakan sudah tidak rata, maka akan menghasilkan beton yang tidak baik. Wadah/cetakan yang tidak rata, akan mengakibatkan beton yang dihasilkan tidak padat dan apabila beton tidak padat, maka akan menghasilkan beton yang mudah keropos. Jika

beton yang dihasilkan tidak padat maka seberat apapun beton yang dihasilkan akan mengakibatkan beton mudah rapuh dan kuat tekan yang dihasilkan menjadi lebih kecil.

c. Campuran cor beton terlalu kering (kurang air)

Proses pembuatan beton dimulai dari mencampurkan air dan semen. Campuran air dan semen ini akan membentuk pasta, kemudian mencampurkan kembali pasta dengan pasir secara bersama-sama dan akan membentuk mortar, mortar kemudian akan ditambah lagi dengan kerikil sehingga membentuk beton. Kualitas beton yang dihasilkan tentu tidak terlepas dari campuran cor yang telah terbentuk (lihat pada **Gambar 6**).



Gambar 6. Sampel Beton



Gambar 7. Cor Yang Bagus

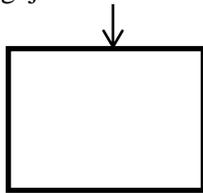
Dari gambar dapat dilihat pada **Gambar 6** bahwa campuran beton yang terbentuk terlalu kering. Campuran beton yang terlalu kering ini, akan mempersulit proses berlangsungnya pengecoran beton. Akibatnya beton sulit untuk diratakan dan dipadatkan di dalam cetakan, walaupun telah menggunakan alat untuk memadatkan dan meratakan beton. Bila beton yang dibentuk tidak padat dan tidak rata, maka

akan mengakibatkan kuat tekan beton menjadi lebih rendah dan mudah rapuh, sehingga berat beton tidak terlalu berpengaruh terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan.

2. Posisi Pengujian Beton

Dari **Tabel 4**, juga ditunjukkan bahwa kuat tekan yang diperoleh pada masing-masing posisi berbeda-beda, dimana kuat tekan yang lebih besar ada pada posisi A bila dibandingkan dengan posisi-posisi lainnya pada masing-masing sampel yang diuji. Pengujian atau pengukuran kuat tekan dilakukan pada 3 (tiga) posisi seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.

1. Pengujian Beton Posisi A



Gambar 8. Posisi A

Dari gambar dapat dilihat bahwa pengujian beton pada posisi A dilakukan pada sisi bagian atas. Pada sisi bagian atas ini, permukaan beton untuk semua sampel memiliki permukaan yang rata dan padat (lihat **Gambar 9**).

Tentunya hal ini akan memberikan efek tahan yang lebih maksimum ketika beton diuji dengan menggunakan alat *hammer test*. Semakin rata dan padat permukaan beton yang dihasilkan maka semakin maksimum efek tahan yang dimiliki beton tersebut. Efek tahan ini akan mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan, dimana alat *hammer test* yang

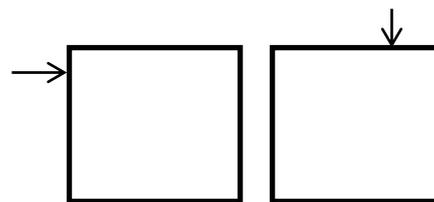
digunakan untuk menguji beton tersebut, akan bekerja lebih optimal karena membutuhkan penekanan yang maksimal untuk membuat beton sampai terluka.



Gambar 9. Beton Sisi Atas

Semakin beton memiliki efek tahan yang lebih maksimum maka semakin besar penekanan yang dilakukan untuk membuat beton sampai terluka, sehingga kuat tekan yang dihasilkan juga menjadi lebih besar.

2. Pengujian Pada Posisi B



(a)

(b)

Gambar 10a) Posisi B dan 10b) Posisi B Dibalik

Dari gambar dapat dilihat bahwa pengujian posisi B dilakukan dari sisi bagian kiri. Namun untuk mempermudah pekerjaan maka pengujian posisi B akan dibalik, sehingga pengujian dilakukan pada sisi yang tetap, yaitu sisi bagian kiri namun penekanannya dilakukan dari atas (lihat **Gambar 10 b**).

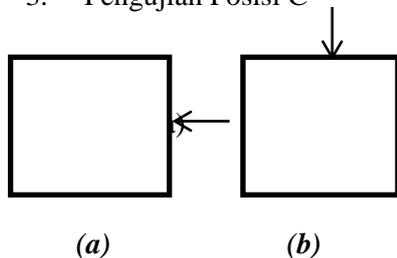
Pada sisi bagian kiri ini, permukaan beton untuk masing-masing sampel memiliki permukaan yang tidak cukup baik, yaitu permukaan beton dalam keadaan yang

berlubang-lubang. Tentunya permukaan beton yang berlubang-lubang ini akan mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan pada saat dilakukan pengujian. Dimana efek tahan beton tidak akan maksimum untuk menahan tekanan yang terjadi saat pengujian dilakukan.

Semakin kecil efek tahan yang dimiliki suatu beton maka semakin kecil pula penekanan yang dilakukan untuk membuat beton sampai terluka. Jika penekanan yang dilakukan untuk membuat beton sampai terluka semakin kecil maka semakin kecil pula kuat tekan yang dihasilkan oleh beton tersebut.

Selain itu pengujian pada posisi B ini dilakukan setelah pengujian posisi C dilakukan. Sehingga penekanan yang dilakukan pada saat pengujian posisi C akan memberikan efek yang dapat mempengaruhi penekanan pada posisi B. Dimana penekanan yang dilakukan pada saat pengujian posisi B akan tidak maksimal karena adanya penekanan sebelumnya, yang mengakibatkan kuat tekan yang dihasilkan oleh beton menjadi lebih kecil.

3. Pengujian Posisi C



Gambar 11a) Posisi C dan 11b) Posisi C dibalik

Dari gambar dapat dilihat bahwa pengujian pada posisi C dilakukan dari sisi bagian kanan. Namun untuk mempermudah

pekerjaan maka posisi pengujian dibalik, sehingga posisi pengujian tetap, yaitu dari sisi bagian kanan tetapi penekanannya dilakukan dari atas. Pada sisi bagian kanan ini permukaan beton dalam kondisi yang lebih baik daripada posisi B, walaupun masih terdapat permukaan yang berlubang-lubang pada sisi kanan atas (lihat **Gambar 13**).

Sehingga penekanan yang akan dihasilkan pada saat pengujian, akan lebih maksimal bila dibandingkan dengan posisi B, tetapi tidak melebihi tekanan yang dihasilkan pada posisi A disebabkan oleh masih adanya permukaan beton yang berlubang-lubang.



Gambar 12. Beton Posisi C

4.8 Pengaruh Umur Beton

Berdasarkan **Tabel 1** Umur beton sangat berpengaruh terhadap kualitas beton yang dihasilkan. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama umur cor yang telah dibentuk maka semakin besar kuat tekan yang dihasilkan.

Dari data yang ada umur lamanya cor sehingga menghasilkan kuat tekan atau kualitas beton hingga 100 persen adalah umur 28 hari.

4.9 Beban di stasiun *Loading Ramp*

1. Kapasitas *Loading Ramp*

Di pabrik kelapa sawit PT. X, memiliki 1 (satu) unit *loading ramp*. Berdasarkan data spesifikasi pabrik, unit *loading ramp* yang digunakan adalah sebagai berikut :

Jumlah *loading ramp* : 1 (satu) unit

Jumlah pintu : 12 pintu/ramp

Kapasitas setiap Pintu : 20 ton TBS

Dari data di atas maka dapat dilakukan perhitungan matematika sederhana, untuk mengetahui kapasitas *loading ramp* atau jumlah beban yang akan ditampung di stasiun *loading ramp* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2.3)

$$C = A \times B$$

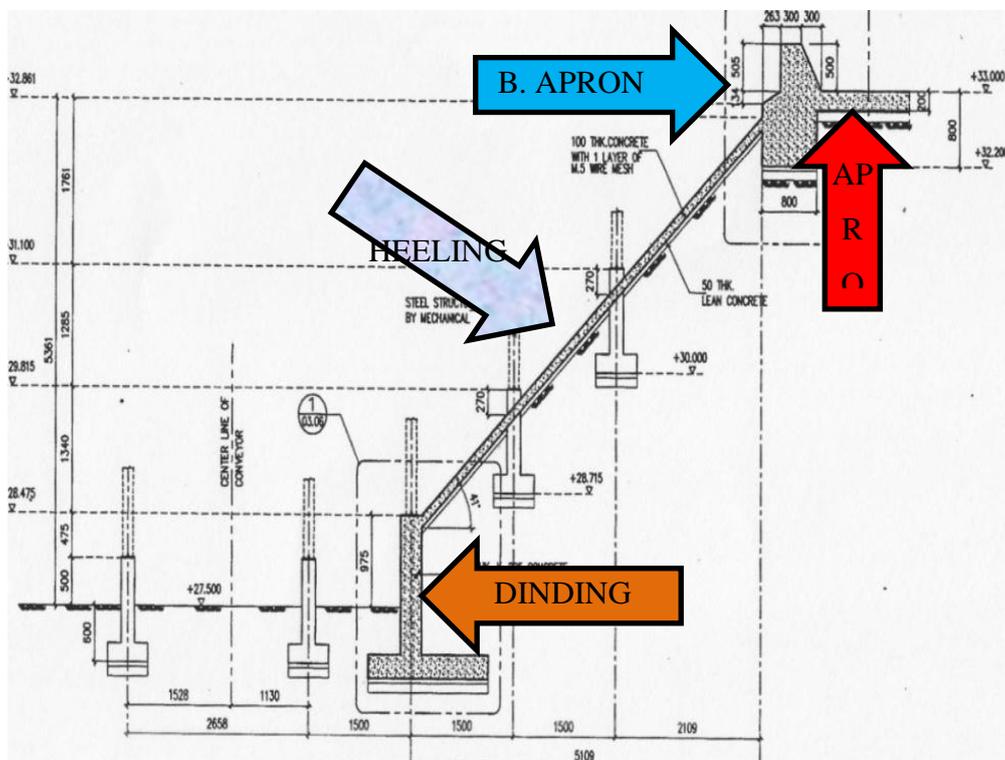
$$C = 12 \text{ pintu} \times 20 \text{ ton TBS/pintu}$$

$$C = 240 \text{ ton TBS}$$

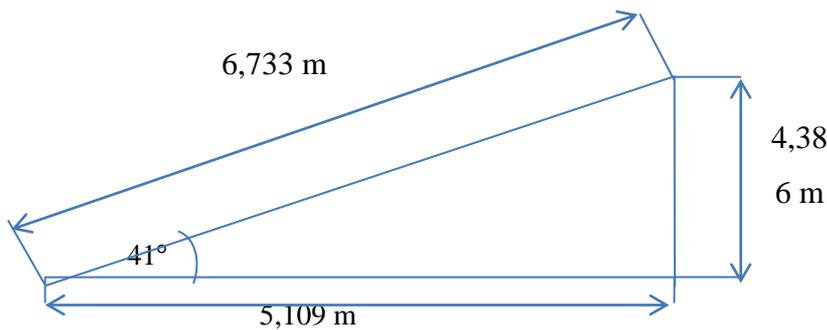
2. *Platform loading ramp/Steel hopper* (besi penampung TBS)

Platform/steel hopper (besi penampung TBS) yang digunakan pada stasiun *loading ramp* untuk menampung tandan buah segar memiliki tebal 6 mm. besi penampung tersebut akan dipasang di *loading ramp* yang memiliki panjang keseluruhan 36 m.

Gambar 13 merupakan gambar tampak samping dari desain *loading ramp*, yang terdiri dari pekerjaan *apron*, pekerjaan balok *apron*, pekerjaan *heeling* (tempat *ramp* diletakkan), dan pekerjaan dinding



Gambar 13. Sketsa *Loading Ramp* (tampak samping)



Gambar 14. Heeling (tampak samping)

Gambar 14 di atas merupakan potongan gambar tampak samping dari *heeling* yang merupakan tempat dimana *ramp* yang tersusun dari *plate* akan dipasang. *Plate* ini akan diletakkan di sisi miring dari gambar tersebut. Dari data di atas maka dapat dihitung *volume plate* yang dipasang di stasiun *loading ramp* dengan menggunakan rumus (2.4)

$$Volume = p \times s \times t$$

$$Volume = 36 \text{ m} \times 6,733 \text{ m} \times 0,006 \text{ m}$$

$$Volume = 1,454 \text{ m}^3$$

Dari volume yang telah diketahui di atas, maka dapat dihitung berat *plate* yang ada di stasiun *loading ramp* dengan menggunakan rumus (2.5)

$$massa = V \times \rho \text{ besi/plate}$$

$$massa = 1,454 \text{ m}^3 \times 7800 \text{ Kg/m}^3$$

$$massa = 11341,2 \text{ Kg}$$

$$massa = 11,3412 \text{ ton}$$

Dari perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan di atas maka total beban yang ada di stasiun *loading ramp* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2.6)

$$W = C + m$$

$$W = 240 \text{ ton} + 11,3412 \text{ ton}$$

$$W = 251,3412 \text{ ton}$$

Total beban yang telah diperoleh yaitu sebesar 251,3412 ton kemudian akan diletakkan/ditahan di atas penumpu. Jumlah penumpu yang terdapat di stasiun *loading ramp* adalah 26 titik. Sehingga dapat dihitung reaksi tiap tumpuan dalam menahan total beban dengan menggunakan rumus (2.7)

$$R = \frac{W}{n}$$

$$R = \frac{251,3412 \text{ ton}}{26 \text{ titik}}$$

$$R = 9,6669 \text{ ton/titik}$$

PENUTUP

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Komposisi campuran cor yang digunakan di lapangan sudah cukup baik untuk menghasilkan kualitas atau kekuatan beton sebesar 270,3 Kg/cm² yang mampu menahan beban sebesar 60.817,5 Kg.

2. Kuat tekan/kualitas beton yang dihasilkan yaitu sebesar 270,3 Kg/cm² sangat mampu menahan total beban yang ada di stasiun *loading ramp* yaitu sebesar 9.666,9 Kg
3. Kuat tekan/kualitas beton yang dihasilkan dari hasil pengujian sebesar 284,52 Kg/cm² lebih besar dari standar kuat tekan yang diijinkan yaitu sebesar 276,47 Kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Naibaho, M. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Turunannya. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Salim. 1995. Pedoman Teknis Pabrik Kelapa Sawit. Salim Group. Jakarta
- Ardyansyah dan Syefet. 2011. Kuat Tekan Optimum Beton. Universitas Islam Riau. Riau
- Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Tanjungpura. 2013. Job Mix Design. Fakultas Teknik Laboratorium Bahan dan Kontruksi. Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Grand Utama Mandiri. 2013. Engineering and Project Devision. Detailed Technical Spescification. PT. Royal Indo Mandiri. Jakarta