

---

**LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
(PKM) DOSEN**

---



**DESAIN STRUKTUR LANTAI  
SLAB-ON-GRADE  
GUDANG PT SINAR NIAGA SEJAHTERA  
JAKARTA TIMUR**

**SEMESTER GENAP 2023/2024**

**Oleh:**

**Hendy Wijaya, S.T., M.T. [0323019101]**

**Anggota:**

**Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M. [0321096001]**

**Ralf Josh Hilliard Valentino [325230043]**

**Program Studi Sarjana Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta  
Juli 2024**

## SURAT PERMOHONAN



**PT. FURTALI MOELLIA**  
CONTRACTOR / LEVERANSIR & PERDAGANGAN UMUM

Kepada Yth.

**Bapak Hendy Wijaya, S.T., M.T.**

**Ibu Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M.**

Dosen Universitas Tarumanagara

Jakarta

Dengan hormat,

Bersama surat ini, kami mengajukan permohonan dukungan tenaga ahli bidang Struktur dari tim Bapak Hendy Wijaya dan Ibu Aniek Prihatiningsih, untuk membantu melakukan desain lantai warehouse untuk kebutuhan beban *racking* dan beban lalu lintas *reach truck* di lokasi depo PT Sinar Niaga Sejahtera, Jakarta Timur. Pekerjaan ini agar dapat dilaksanakan selama 1 (satu) bulan dimulai dari tanggal 02 Mei 2024 hingga 02 Juni 2024.

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Jakarta, 02 Mei 2024

Ir. Mulyani

## **RINGKASAN**

Bangunan gudang ini berlokasi di lahan pabrik PT Sinar Niaga Sejahtera, Jakarta Timur. Sebelum kegiatan PKM ini berlangsung, pihak Mitra telah melakukan survey lokasi dan mengumpulkan data dan informasi dari pemilik gudang. Adanya kebutuhan tenaga ahli di bidang Teknik Sipil dalam membantu mewujudkan rancangan struktur dari lantai bangunan yang memikul beban berat, maka pihak Mitra menghubungi tim PKM untuk ikut terlibat dalam kegiatan pembangunan ini. Kegiatan yang dipercayakan kepada tim PKM ini meliputi desain struktur lantai slab-on-grade yang akan digunakan sebagai acuan kerja kontraktor pembangunan.

Lama pekerjaan 1 bulan dimulai dari tanggal 02 Mei 2024 sampai dengan tanggal 02 Juni 2024.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, dengan telah terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Desain Struktur Lantai Slab-on-Grade Gudang PT Sinar Niaga Sejahtera, Jakarta Timur, sesuai bidang keahlian ilmu Teknik Sipil. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini berupa pekerjaan disain struktur lantai bangunan.

Waktu pelaksanaan dimulai dari tanggal 02 Mei 2024 sampai dengan tanggal 02 Juni 2024. Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan tim dosen terdiri dari 2 dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara yang terdiri dari ketua Hendy Wijaya, S.T., M.T., dan anggota Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M., yang secara bersama-sama bertugas melakukan disain struktur, serta satu mahasiswa atas nama Ralf Josh Hillard Valentino (325230043) yang bertugas untuk mengumpulkan data-data perencanaan dan membantu menyusun laporan.

Pemberi tugas adalah Ir. Mulyani selaku kontraktor pembangunan.

Terima kasih kami ucapkan kepada Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dan Pimpinan Program Studi Sarjana Teknik Sipil, yang telah memberi kesempatan kepada tim dosen dan mahasiswa Program Studi Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Jakarta, Juli 2024

## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERMOHONAN .....</b>	<b>i</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERHITUNGAN STRUKTUR LANTAI GUDANG .....</b>	<b>1</b>

## SUMMARY DESIGN SLAB ON GRADE DESIGN

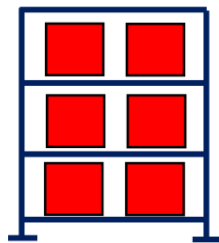
Compressive strength,  $f_c'$  = 30 MPa  
Slab thickness,  $h$  = 200 mm  
Rebar = Wiremesh M10 - 150  
Rebar strength,  $f_y$  = 500 MPa  
Subgrade design CBR = 6 %

### Allowable Load Capacity

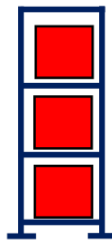
Axle / Wheel Load	30.00 kN	SF =	3.00
Uniform Load	50.00 kPa	SF =	2.00
Post Load	67.00 kN	SF =	2.00

### Kesimpulan:

Berdasarkan analisa kekuatan beban lantai, disimpulkan bahwa lantai beton dengan tebal 20cm ( $f_c'$  30 MPa, rebar M10-150) **memadai** untuk memikul beban racking dengan ketinggian 3 level, dengan beban per pallet 1 ton (total beban 6 ton per racking). Ilustrasi racking ditunjukkan pada Gambar berikut.



*(Tampak Depan)*



*(Tampak Samping)*

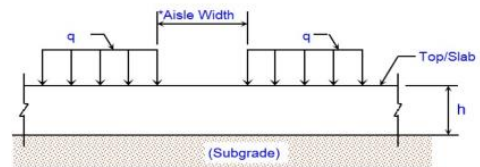
# SLAB ON GRADE DESIGN

Reference *Guide to Industrial Floor and Pavements, CCAA T48*  
*Concrete Floor Slabs on Grade Subjected to Heavy Load, TM 5-809-12*  
*Guide to Design Slabs-on-Grade, ACI 360R-10*  
*Slab Thickness Design for Industrial Concrete Floors on Grade, PCA*

## DESIGN UNIFORM & WALL LOAD

Design uniform load,  $q = 50$  kPa  
 Design wall load,  $w = 0$  kN/m

### Warehouse Uniform Live Load



Concrete Slab on Grade with Uniform Loads

## CONCRETE PROPERTIES

Compressive strength,  $f_c' = 30$  MPa  
 Modulus of elasticity,  $E = 25742.96$  MPa  
 Modulus of rupture,  $M_R = 3.83$  MPa  
 Poisson ratio,  $\nu = 0.15$   
 Slab thickness,  $h = 200$  mm  
 Width,  $b = 1000$  mm  
 Section modulus,  $S = 6666.6667$  cm<sup>3</sup>  
 Moment Inertia,  $I = 66666.667$  cm<sup>4</sup>

## SOIL PROPERTIES

Subgrade design CBR = 6 %  
 Modulus of subgrade reaction,  $k = 0.040$  MPa/mm  
 Friction factor slab-subgrade,  $\mu = 1.50$

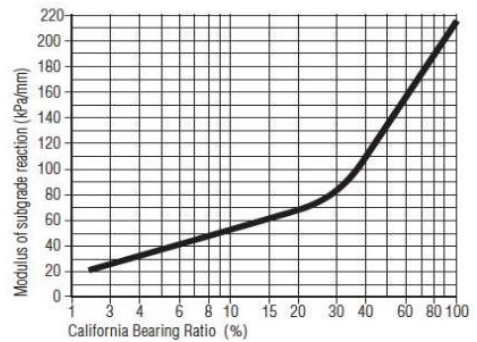


Figure C1 Correlation of CBR and Modulus of Subgrade Reaction,  $k$  (from NAASRA<sup>66</sup>)

## ALLOWABLE WORKING LOAD

Radius of relative stiffness,  $L_r = 813.95$  mm  
 Critical aisle width,  $W_{cr} = 1798.02$  mm  
 Allowable working load,  $q_{all} = 55.25$  kPa

SF = 2.00 OK

## SLAB ON GRADE DESIGN

Reference *Guide to Industrial Floor and Pavements, CCAA T48*  
*Pd-T-14-2003 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Beton Semen*  
*Guide to Design Slabs-on-Grade, ACI 360R-10*  
*Slab Thickness Design for Industrial Concrete Floors on Grade, PCA*

### DESIGN LOAD

Design point load, P = 30 kN *Reach Truck Max Single Axle Load*  
 Contact area dimension = 100 x 100 mm  
 Contact area, Ac = 10000 mm<sup>2</sup>

### CONCRETE PROPERTIES

Compressive strength,  $f_c'$  = 30 MPa  
 Modulus of elasticity, E = 25742.96 MPa  
 Modulus of rupture, MR = 3.83 MPa  
 Poisson ratio,  $\nu$  = 0.15  
 Slab thickness, h = 200 mm  
 Joint spacing, L = 6 m

Rebar strength,  $f_y$  = 500 MPa  
 $f_s = 0.6 f_y$  = 300 MPa

### SOIL PROPERTIES

Subgrade design CBR = 6 %  
 Modulus of subgrade reaction, k = 0.040 MPa/mm  
 Friction factor slab-subgrade,  $\mu$  = 1.50

### SLAB FLEXURAL STRESS DUE TO WORKING LOAD

Effective load radius, a = 56.42 mm  
 Cracking moment,  $M_r$  = 25560386 Nmm/m  
 Radius of relative stiffness,  $L_r$  = 813.95 mm  
 Equivalent radius, b = 77.35 mm

$$\sigma_i = \frac{0.316P}{h^2} \left[ 4 \log_{10} \frac{L_r}{b} + 1.069 \right] \text{ interior loading}$$

Tensile stress at bottom slab,  $\sigma_i$  = 1.22 MPa < 1.28 MPa **OK**  
 $SF = 3.00$

### SLAB BEARING CAPACITY

$$Pb = \phi \times 0.85 \times f_c \times A_c$$

Concrete bearing capacity, Pb = 156 kN > 37.50 kN **OK**

### SLAB PUNCHING SHEAR CAPACITY

Effective depth,  $d'$  = 125.00 mm  
 Load perimeter,  $b_o$  = 900.00 mm

$$V_n = \phi \times \frac{1}{3} \times \sqrt{f_c} \times b_o \times d'$$

Punching shear capacity,  $V_n$  = 154.05 kN > 37.50 kN **OK**

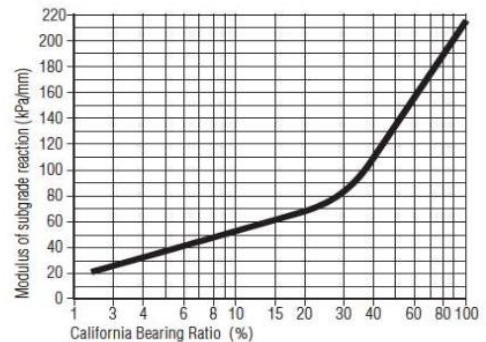


Figure C1 Correlation of CBR and Modulus of Subgrade Reaction, k (from NAASRA<sup>66</sup>)

account for dynamic effect



# DESIGN POST LOAD OF GROUND-SUPPORTED SLABS

Reference TR-34 Concrete Industrial Ground Floors  
 Load-Carrying Capacity of Concrete Pavements, Meyerhoff, 1962

## CONCRETE PROPERTIES

$f_c' = 30$  MPa  
 $v = 0.15$   
 $h = 200$   
 $f_r = 4.10$  MPa  
 $E_c = 25742.96$  MPa  
 $S = 6666666.67$  mm<sup>3</sup>  
 $SF = 2.00$   
 $M_n = 13.67$  kNm

## REBAR PROPERTIES

Rebar M 10 - 150  
 $f_y = 500$  MPa  
 $A_s = 523.60$  mm<sup>2</sup>  
 $d = 150$  mm  
 $SF = 2.00$   
 $M_p = 19.63$  kNm

## Soil properties

$k_s = 0.040$  MPa/mm      CBR = 6 %

## Contact area dimension

$b = 150$  mm  
 $h = 150$  mm

## Equivalent contact radius of load

$a = 84.63$  mm

## Radius of relative stiffness

$L = 813.95$  mm  
 $a/L = 0.10$

## Rack Spacing

$x' = 250$  mm  
 $x = 3500$  mm  
 $y = 2400$  mm

## Total Failure Load Summary, Allowable (kN)

SF = 2.00

Single Point Load - Internal	325.9
Single Point Load - Edge	127.2
Single Point Load - Corner	89.7
Dual Point Loads - Internal	172.4
Dual Point Loads - Edge *	67.3
Quadruple Point Loads	193.2
<b>Beban total 1 frame racking =</b>	<b>67.3 kN</b>

