

#### HOW TO CHECK DESIGN AND DRAWINGS EFFECTIVELY

Ir. Muhammad Azman bin Jamrus

28 APRIL 2017



#### WHY EFFECTIVE CHECKING IMPORTANT?



CAWANGAN KEJURUTERAAN AWAM DAN STRUKTUR

#### **DESIGN FAULTS : Causes**

- WRONG UNDERSTANDING OF STRUCTURAL BEHAVIOUR
- LACK OF CONSIDERATION TO WORKING ENVIRONMENT
- IMPROPER/ INADEQUATE GEOTECHNICAL CONSIDERATION
- WRONG DESIGN ASSUMPTIONS
- POOR/INADEQUATE DETAILINGS
- INAPPROPRIATE MATERIALS
- INAPPROPRIATE SPECIFICATIONS
- LACK OF KNOWLEDGE OF CONSTRUCTION PRACTICES
- POOR COMMUNICATION



#### **DESIGN CONSIDERATIONS**



Design Requirement



#### **DOCUMENTS FOR CHECKERS**





NOTA AM KONKRIT

1. SEMUA REKABENTUK KONKRIT TETULANG ADALAH MENURUT KOD AMALAN BS 8110 MELAINKAN DINYATAKAN BERLAINAN. 2. SEMUA KERJA-KERJA KONKRIT HENDAKLAH MEMATUHI SECTION D-STANDARD SPECIFICATIONS FOR BUILDING WORKS 2014 (JKR 20800-0183-14). 3. SIMEN YANG DIGUNAKAN HENDAKLAH DARI 'CEM1' YANG MEMATUHI MS EN 197-1. KONKRIT YANG DIGUNAKAN HENDAKLAH DARI GRED C30/37 (KEKUATAN MAMPATAN 4. KIUB 37N/mm²) DENGAN SAIZ MAKSIMUM BATU BAUR 20mm, KANDUNGAN MINIMUM SIMEN 300kg/m3 DAN 'FREE W/C RATIO' MAKSIMUM 0.55. 5. PENGGUNAAN 'ADMIXTURES' HENDAKLAH MENURUT KEHENDAK KLAUSA 2.4 PADA SPESIFIKASI BERKENAAN DAN MENDAPAT KEBENARAN PEGAWAI PENGUASA (P.P). LAPISAN KEDAP KONKRIT HENDAKLAH DARI GRED C12/15 (KEKUATAN MAMPATAN KIUB 6. 15N/mm<sup>2</sup>). 7. TETULANG KELULI YANG DIGUNAKAN HENDAKLAH MEMATUHI MS 146 KAWAT FABRIK MEMATUHI MS 145 8. JIKA TIDAK DINYATAKAN, TEBAL PENUTUP TETULANG HENDAKLAH: a) 40mm UNTUK RASUK TINGKAT BAWAH DAN TIANG b) 25mm UNTUK RASUK, PAPAK DAN DINDING c) 50mm UNTUK ASAS 9. LAGENDA :--20 250 R 10 JARAK ANTARA PUSAT BAR (mm) GARIS PUSAT BAR (mm) JENIS TETULANG :  $R' - fy = 250 N/mm^2$  $T' - fy = 460 N/mm^2$ JUMLAH TETULANG 10. SEMUA LUKISAN KONKRIT TETULANG HENDAKLAH DIBACA BESERTA DENGAN LUKISAN ARKITEK YANG BERKENAAN DAN SEKIRANYA TERDAPAT PERCANGGAHAN, HENDAKLAH DIRUJUK KEPADA PEGAWAI PENGUASA (PP) CAWANGAN KEJURUTERAAN AWAM DAN STRUKTUR

#### NOTA AM SISTEM KEKUDA KELULI ' COLD FORMED'

- KERJA REKABENTUK DAN PENYEDIAAN LUKISAN SISTEM KEKUDA KELULI 'COLD FORMED' OLEH PIHAK KONTRAKTOR/PEMBEKAL HENDAKLAH MEMATUHI 'JKR STANDARD SPECIFICATIONS FOR BUILDING WORKS 2014' DAN 'STANDARD SPECIFICATION FOR PRE-FABRICATED COLD FORMED STEEL ROOF TRUSSES' JKR NO 20601-0186-11.
- BAGI SISTEM KEKUDA KELULI, PIHAK KONTRAKTOR PERLU MELENGKAPKAN DAN MENGEMUKAKAN SEGALA DOKUMEN SEPERTIMANA YANG TERKANDUNG DI DALAM SENARAI SEMAK 'APPENDIX 3: CHECKLIST ON THE CONTRACTOR SUBMISSION – STANDARD SPECIFICATIONS FOR PRE-FABRICATED COLD FORMED STEEL ROOF TRUSSES' JKR NO 20601-0186-11 KEPADA PEGAWAI PENGUASA UNTUK TUJUAN KELULUSAN.
- 3. PIHAK KONTRAKTOR HENDAKLAH MELANTIK JURUTERA PROFESSIONAL UNTUK MENGESAHKAN REKABENTUK DAN LUKISAN JURUTERA PEREKA. KRITERIA, PENGIRAAN DAN LUKISAN PENYEMAKAN YANG TELAH DITANDATANGANI DAN DISAHKAN OLEH JURUTERA PROFESSIONAL HENDAKLAH DIKEMUKAKAN KEPADA JKR.
- 4. LUKISAN-LUKISAN KEKUDA BUMBUNG HENDAKLAH DIBACA BESERTA DENGAN LUKISAN-LUKISAN ARKITEK DAN LUKISAN STRUKTUR SERTA LUKISAN M&E.
- 5. KEKUDA DI TAPAK YANG MASIH BELUM DIGUNAKAN HENDAKLAH DITUTUP DENGAN PLASTIK UNTUK MENGURANGKAN KESAN CUACA.
- 6. BEBAN MINIMUM BAHAN BERBUMBUNG HENDAKLAH BERPANDUKAN KEPADA LUKISAN ARKITEK BESERTA BEBAN PEMASANGAN SISTEM MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL.

7.	SISTEM KEKUDA HENDAKLAH DIREKABENTUK UNTUK MENANGGUNG SPESIFIKASI B.S. 6399.	BEBAN	MEN	gikut	
	A. CONCRETE ROOF TILES	2	0.60	kN/m <sup>2</sup>	
	B. COLD FORMED STEEL TRUSS + BATTENS + INSULATIONS	2	0.15	kN/m <sup>2</sup>	
	C. ROOF METAL DECK	2	0.04	kN/m <sup>2</sup>	
	D. CEILING AND M&E SERVICES	ک	1.00	kN/m <sup>2</sup>	
	- BEBAN SISTEM M&E MESTILAH DISAHKAN OLEH JURUTERA M	l&E.			
7.	SISTEM KEKUDA JUGA DIREKABENTUK UNTUK MENANGGUNG TEKANA DAN 'SUCTION' BEBAN ANGIN MENGIKUT 'MALAYSIAN STANDARD CO WIND LOADING FOR BUILDING STRUCTURE MS 1553:2002'	n De of	PRAC	TICE ON	
	A. WIND SPEED (NORMAL)	=	35.	0 m/s	
	B. WIND SPEED (LIGHTWEIGHT METAL ROOFING)	=	41.	0 m/s	
9.	. PIHAK KONTRAKTOR HENDAKLAH MEMILIH PEMBEKAL SISTEM KEKUDA BERBUMBUNG MENGIKUT SENARAI TERKINI YANG DILULUSKAN OLEH JKR SAHAJA (MAKLUMAT BOLEH DIDAPATI DILAMAN SESAWANG RASMI JKR, <u>www.jkr.gov.my</u> )				
10.	PIHAK KONTRAKTOR DAN PEMBEKAL SISTEM ADALAH BERTANGGUNG TERHADAP REKABENTUK DAN PEMASANGAN SISTEM KEKUDA BUMBU	sjawae Jng.	3 SEPI	ENUHNYA	



NOTA AM KERJA KELULI JENIS TERGELEK PANAS 'HOT ROLLED'

- SEMUA KERJA STRUKTUR KELULI HENDAKLAH MEMATUHI 'JKR STANDARD SPECIFICATIONS FOR BUILDING WORKS 2014 DAN 'JKR STANDARD SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL WORK JKR NO. 20601-0191-12.
- SEMUA STRUKTUR KELULI TERGELEK PANAS (HOT ROLLED) YANG DIGUNAKAN HENDAKLAH DARIPADA GRED 43 (Py= 275 N/mm<sup>2</sup>).
- 3. BAGI STRUKTUR KELULI KEUTAMAAN DIBERIKAN KEPADA KELUARAN TEMPATAN (LOCALLY PRODUCED).
- 4. SEMUA LUKISAN-LUKISAN KERJA KELULI HENDAKLAH DIBACA BESERTA DENGAN LUKISAN-LUKISAN STRUKTUR DAN ARKITEK.
- 5. STRUKTUR KEKUDA BUMBUNG KELULI ADALAH DIREKABENTUK UNTUK MENANGGUNG BEBAN MENGIKUT SPESIFIKASI B.S. 6399.
- STRUKTUR KELULI JUGA DIREKABENTUK UNTUK MENANGGUNG TEKANAN DAN 'SUCTION' BEBAN ANGIN MENGIKUT 'MALAYSIAN STANDARD CODE OF PRACTICE ON WIND LOADING FOR BUILDING STRUCTURE M.S. 1553:2002'.
  - A. CONCRETE ROOF TILES  $\leq$  0.60 kN/m<sup>2</sup> B. METAL DECKING + BATTENS  $\leq$  0.75 kN/m<sup>2</sup> C. CEILING AND M&E SERVICES < 1.00 kN/m<sup>2</sup>
- 7. STRUKTUR KELULI DIREKABENTUK DENGAN MEMATUHI B.S. 5950 PART 8 UNTUK DIREKABENTUK KETAHANAN API SELAMA 2 JAM.

# CHECKLIST FOR DESIGN AND CHECKING OF STRUCTURAL DRAWINGS



No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		( / / x)	
1	General Notes		
	Concrete Grades		
	Type of Cement		
	Minimum Cement Content		
	Maximum Free Water Cement Ratio		
	Aggregates Size		
	Concrete cover		
	appropriate references/codes/standard used : BS, MS		
	Admixtures		
	Reinforcement Yield Strength, fy		
	Special Notes		
	Special References to Specification/ Addendum Specification		
2	Foundation Notes		
	Types of Foundation		
	Foundation (Pile) must specify JKR Standard		
	Foundation size		
	Foundation capacity		
	Load test (pile)/ plate bearing test (pad foundation)/JKR Probe		
	Pile carrying capacity : fully end bearing/ fully skin friction/ both		
	Pile installation method		
	Pile Integrity Test		
	Pile Length		



No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		( / / x)	
3	Foundation Layout Plan		
	Column Load (service load)		
	Foundation Orientation		
	Foundation coincide with column position		
4	Keyplan		
	Layout		
	Dimensions are correct		
	Beam sizes		
	Column sizes		
	Type of Slab		
	Slab Panel		
	Floor drops (Toilet, kitchen,balcony)		
	Ties		
	RC wall/Shear wall		
	Structural system : Braced / Unbraced Frame		
	Basement		
	Claddings/Glass		

No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		( / / x)	
5	Loadings		
	Types: Dead Loads, Live Loads, Accidental Loads		
	Others : M&E Loads, Vibration, Temperatures		
	Load combinations		
6	Calculation		
	Design Parameter		
	Design Loadings		
	Structural Analysis and Design		
	Computer Input		
	Computer Output		
	IBS		
	Calculation for rainwater runoff for roof		
7	Types of Software used For Analysis and Design		
8	Method of Structural Analysis		
	Continuous Beam		
	Sub frame		
	Full frame		
	3 dimension		
	Compatibilty Analysis		
	Finite Element		

No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		( / / x)	
10	Builders Works In Connection With		
	Mechanical and Electrical Requirements		
	Aircond system, Communication/BMT/IT		
	Lift system, Fire fighting system, Plumbing, Gas, AHU		
	Utility/cleaners		
11	Detail		
	Critical DIMENSIONS, grids and labels		
	~Length of bulidings		
	~width of building		
	~grid spacing		
	~Grid labels are in order?		
	Foundation		
	Column		
	Beam		
	Wall		
	~RC Wall ~IBS Wall (Blockwork)- 50% skor		
	~Shear Wall ~IBS Wall (PC DRY WALL/Partitions)		
	~Brick Wall		
	Slab		
	Staircase		
	Lift		



No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		(//x)	
	Concrete Gutter/metal gutter/scupper drain		
	~Location,cantiliver/overhang<1m		
	~overhang >1m (need wider support)		
	Water proffing system		
	Construction joint		
	Lintols		
	~Typical		
	~Complex - included in lukisan am?		
	Opening		
	~Voids, risers,archi features		
	Pump and tanks		
	~ prestessed steel - plinth		
	~ cylinder tanks/pump/AHU-raised slab		
	Façade /fins - Support /bolting/couplings		
12	Reinforcement		
	Reinforcement Types		
	Curtailment		
	Lapping		
	Optimisation use of reinforcement		

No.	Mandatory Checks	Specify	Comments
		(//x)	
	Reinforcement provided complies with calculations		
	Minimum percentages of steel area		
	Maximum spacing not exceeded		
	Curtailment position		
	Bond lengths		
	Arrangement of reinforcement permits placement of concrete		
	Starter bars are shown element to be cast first		
13	Roof truss		
	Types of Roof Truss		
	Roof limit - Not limited to top floor		
	Cold Form < 13m		
	Mild Steel > 13m		
	Load assumption		
	Wind Load		
	Calculation		
	Detail		
	Shop Drawings		

# **STRUCTURAL DRAWING**

























