



LEMBAGA PEPERIKSAAN
KEMENTERIAN KERJA RAYA

SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN (SUBJEK JABATAN) ANJURAN JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA (Edisi 2014)



AWAM

ELEKTRIKAL

MEKANIKAL

SENIBINA

UKUR BAHAN

Seksyen Peperiksaan Jabatan
Bhgn. Pembangunan Sumber Manusia
Cawangan Pengurusan Korporat
Ibu Pejabat JKR Malaysia
www.exam.jkr.gov.my





**Sukatan Peperiksaan Perkhidmatan (Subjek Jabatan)
Anjuran Jabatan Kerja Raya Malaysia (Edisi 2014) ini
telah diluluskan oleh
LEMBAGA PEPERIKSAAN KEMENTERIAN KERJA RAYA
pada 13 November 2013.**

Isi Kandungan

AWAM	1
PERKHIDMATAN - PELUKIS PELAN (GRED JA17)	2
PPA01 : LUKISAN KEJURUTERAAN AWAM- KERJA LUAR BANGUNAN	4
PPA02 : LUKISAN KEJURUTERAAN STRUKTUR	5
PPA03 : LUKISAN KEJURUTERAAN JALAN.....	7
PPA04 : KEJURUTERAAN AWAM - KERJA LUAR BANGUNAN.....	9
PPA05 : KEJURUTERAAN STRUKTUR.....	11
PPA06 : KEJURUTERAAN JALAN	13
PERKHIDMATAN - PENOLONG JURUTERA (GRED JA29)	17
PJA01 : KEJURUTERAAN AWAM – KERJA LUAR BANGUNAN	19
PJA02 : KEJURUTERAAN STRUKTUR	23
PJA03 : KEJURUTERAAN GEOTEKNIK.....	28
PJA04 : KEJURUTERAAN JALAN DAN JAMBATAN	31
PJA05 : PENGURUSAN PEMBINAAN	40
PJA06 : KEJURUTERAAN PENYENGGARAAN & PENGURUSAN ASET	45
ELEKTRIK	49
PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUTERA GRED JA29	50
PJE01 : PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG ELEKTRIK.....	52
PJE02 : TEKNOLOGI ELEKTRIK I (TEORI)	54
PJE03 : TEKNOLOGI ELEKTRIK II (APLIKASI)	56
MEKANIKAL	59
PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUTERA GRED JA29	60
PJM01 : LOJI KUARI DAN PEMBINAAN JALAN	62
PJM02 : PENGURUSAN WOKSYOP	67
PJM03 : KEJURUTERAAN AUTOMOBIL	70
PJM04 : TEKNOLOGI WOKSYOP.....	75
PJM05 : SISTEM MEKANIKAL DALAM BANGUNAN	78
PJM06 : REKABENTUK & LUKISAN MEKANIKAL DALAM BANGUNAN	84
SENIBINA	87
PERKHIDMATAN – PELUKIS PELAN GRED JA17	88
PPS01 : BINAAN BANGUNAN	90
PPS02 : KELENGKAPAN BANGUNAN	92
PPS03 : UJIAN KEFAHAMAN LUKISAN	95
PPS04 : SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN.....	97
PERKHIDMATAN – PENOLONG PEGAWAI SENIBINA GRED JA29	99
PJS01 : TULISAN SPESIFIKASI.....	101
PJS02 : BINAAN BANGUNAN	102
PJS03 : KEFAHAMAN LUKISAN DAN PERSEMBAHAN REKA BENTUK... ..	104
PJS04 : KELENGKAPAN BANGUNAN.....	105
UKUR BAHAN	108
PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUUKUR BAHAN GRED JA29	109
PJU01 : PENGUKURAN KUANTITI.....	109
PJU02 : AMALAN DAN PROSEDUR TENDER / KONTRAK	112
PJU03 : TEKNOLOGI BINAAN	115
PJU04 : SPESIFIKASI	118
PJU05 : SISTEM BEKALAN AIR DAN AIR SISA	119
PENGHARGAAN	121
MAKLUMAN DOKUMEN	122
SENARAI PINDAAN DOKUMEN	123

AWAM

AWAM



SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN (SUBJEK JABATAN)

PERKHIDMATAN - PELUKIS PELAN (GRED JA17)

JURUSAN - AWAM

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan Peperiksaan (Edisi 2014) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Pelukis Pelan dalam bidang Kejuruteraan Awam.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Pelukis Pelan lantikan terus/tetap.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Pelukis Pelan - Gred JA17) yang baru dilantik mempunyai pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Pelukis Pelan (Awam) - Gred JA17 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara **lantikan tetap** dan masih dalam tempoh percubaan.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.1 Sukatan peperiksaan adalah merangkumi subjek-subjek berikut:-

- | | | |
|--|---|------------|
| i) PPA01 : Lukisan Kejuruteraan Awam-Kerja Luar Bangunan | - | Lampiran A |
| ii) PPA02 : Lukisan Kejuruteraan Struktur | - | Lampiran B |
| iii) PPA03 : Lukisan Kejuruteraan Jalan | - | Lampiran C |
| iv) PPA04 : Kejuruteraan Awam-Kerja Luar Bangunan | - | Lampiran D |
| v) PPA05 : Kejuruteraan Struktur | - | Lampiran E |
| vi) PPA06 : Kejuruteraan Jalan | - | Lampiran F |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

C03 – Peperiksaan Perkhidmatan Pelukis Pelan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Berbentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukanan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji **pengetahuan dan pemahaman**.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon **tidak dibenarkan** merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon-calon yang telah **Iulus** mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** mengambil semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus/Kandas (Markah lulus yang ditetapkan adalah 40%).

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan dari Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi aplikasi dalam talian (*online*) **SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan di setiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P. Putrajaya) dan berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Cawangan Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan **dua (2)** kali setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Cawangan Pengurusan Korporat, Jabatan Kerja Raya Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PPA01 : LUKISAN KEJURUTERAAN AWAM- KERJA LUAR BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** serta kemahiran yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Awam mengenai skop kerja penyediaan Lukisan Kejuruteraan Awam untuk kerja luar bangunan meliputi perkara-perkara berikut:

1. Perisian

Pengetahuan menggunakan perisian berkaitan dalam penyediaan lukisan kejuruteraan, terutama *AutoCad* atau lain-lain.

2. Garisan dan Skala Lukisan

- a) Jenis-jenis garisan.
- b) Pembahagian garisan-garisan.
- c) Pembinaan bentuk-bentuk geometri.
- d) Lukisan lengkung teratur dan tidak teratur.
- e) Pembesaran dan pengecilan lukisan mengikut skala.

3. Unjuran Ortografik

Kaedah membuat unjuran ortografik.

4. Unjuran Isometrik.

Kaedah membuat unjuran ortografik isometrik.

5. Susunatur Lukisan, Sistem Kod Dan Melabel Lukisan

- a) Membuat susunatur dan merancang lukisan-lukisan mengikut amalan JKR
- b) Tanda-tanda kelaziman dan pemakaian tanda bagi pelbagai bahan seperti batu bata, konkrit, tanah, kerja batu dan lain-lain, butiran ringkas pelan penunjuk dan pemasangan serta simbol sesalur bekalan bangunan.

6. Kerja-Kerja Luar

Lukisan pembinaan sistem kumbahan luaran, sistem retikulasi air luaran, sistem saliran permukaan, jalan dalaman, dataran kejat, kerja tanah, kawalan hakisan, kawalan kelodak dan jenis-jenis struktur penahan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN.

1. Nota Kursus Pengenalan Lukisan Sivil

Lampiran B

PPA02 : LUKISAN KEJURUTERAAN STRUKTUR

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** serta kemahiran yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Awam mengenai skop kerja penyediaan Lukisan Kejuruteraan Struktur meliputi perkara-perkara berikut:

1. Perisian

Pengetahuan menggunakan perisian berkaitan dalam penyediaan lukisan kejuruteraan, terutama *AutoCad* atau lain-lain.

2. Garisan Dan Skala Lukisan

- a) Jenis-jenis garisan.
- b) Pembahagian garisan-garisan.
- c) Pembinaan bentuk-bentuk geometri.
- d) Lukisan lengkung teratur dan tidak teratur.
- e) Pembesaran dan pengecilan lukisan mengikut skala.

3. Unjuran Ortografik

Kaedah membuat unjuran ortografik.

4. Unjuran Isometrik.

Kaedah membuat unjuran ortografik isometrik.

5. Susunatur Lukisan Struktur/Bangunan

- a) Membuat susunatur dan merancang lukisan-lukisan struktur/bangunan mengikut amalan JKR. Ia termasuk jenis-jenis skala, saiz kertas, susun atur lukisan butiran yang bermula dari pelan punca susun atur asas (cetek atau dalam) sehinggalah kepada lukisan perincian rasuk, papak dan sebagainya.
- b) Memahami keperluan nota-nota lukisan struktur termasuk petunjuk tetulang dan sebagainya.

6. Sistem Kod Dan Melabel Lukisan

Tanda-tanda kelaziman dan pemakaian tanda bagi pelbagai bahan seperti jenis tetulang (R atau T), label rasuk, batu bata, konkrit, tanah, kerja batu dan lain-lain

7. Binaan Struktur

- a) Memahami konsep asas butiran untuk elemen struktur bangunan konkrit tetulang seperti asas, rasuk, papak, tiang dan pandangan keratan dan pengetahuan untuk melukis elemen struktur tersebut.
- b) Mengetahui butiran untuk lukisan pembinaan kayu, keluli, konkrit bertetulang, konkrit prategasan dan komponen struktur pasang siap.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN.

1. *Reinforcement Detailing Manual to BS 8110 – Ove Arup Partnership*
2. *Structural Detailing In Steel- MYH Bangash*
3. *Standard Method of Detailing Structural Concrete- Published by The Institution of Structural Engineers, The Concrete Society*
4. *Structural Precast Concrete Handbook – Construction Industry Development Board (CIDB)*
5. Rekabentuk Struktur Kayu Menurut MS 544 – Mat Lazim Zakaria

Lampiran C

PPA03 : LUKISAN KEJURUTERAAN JALAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** serta kemahiran yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Awam mengenai skop kerja penyediaan Lukisan Kejuruteraan Jalan, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Perisian

Pengetahuan menggunakan perisian berkaitan dalam penyediaan lukisan kejuruteraan, terutama AutoCad atau lain-lain.

2. Garisan Dan Skala Lukisan.

- a) Jenis-jenis garisan.
- b) Pembahagian garisan-garisan.
- c) Pembinaan bentuk-bentuk geometri.
- d) Lukisan lengkung teratur dan tidak teratur.
- e) Pembesaran dan pengecilan lukisan mengikut skala.

3. Unjuran Ortografik.

Kaedah membuat unjuran ortografik.

4. Unjuran Isometrik.

Kaedah membuat unjuran ortografik isometrik.

5. Susunatur Lukisan Jalan dan Jambatan.

- a) Membuat susunatur dan merancang lukisan-lukisan jalan dan jambatan mengikut amalan JKR. Ia termasuk jenis-jenis skala, saiz kertas, susun atur lukisan butiran yang bermula dari pelan punca sehingga kepada lukisan perincian dan sebagainya.
- b) Memahami keperluan nota-nota lukisan jalan dan jambatan termasuk petunjuk berkaitan.

6. Sistem Kod dan Melabel Lukisan

Tanda-tanda kelaziman dan pemakaian tanda bagi pelbagai komponen rekabentuk jalan seperti geometri jalan, keratan rentas jalan, sistem perparitan, penyediaan skima, jambatan, perabot jalan dan sebagainya.

7. Binaan Struktur Jalan.

- a) Memahami konsep asas butiran untuk elemen struktur jalan dan jambatan termasuk pandangan keratan dan pengetahuan untuk melukis elemen struktur tersebut.
- b) Mengetahui butiran untuk jalan dan jambatan dan sebagainya.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Transport Engineering* (V N Vazirani and S P Chandola, Khanna Publishers 2001).
2. *Highway Engineering* (Clarkson H. Oglesby and R. Gary Hicks. J. Wiley. New York 1982).
3. *Transportatioan & Traffic Engineering Handbook*, Institute of Traffic Engineers (John E. Baerwald. Prentice-Hall Inc. New Jersey 1976).
4. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* (American Society of State Highway & Transportation Officials AASHTO 1984).
5. Arahan-Arahan Teknik (Jalan) (Laman Web JKR Cawangan Jalan).
6. Teknik Sistem Lalu Lintas dan Pengangkutan (Ibrahim Wahab, USM 1990).
7. Reka Bentuk Jalan Raya Untuk Jurutera (Meor Othman Hamzah, Asri Hasan dan Mohamed Rehan Karim, DBP 1993).
8. *Specification for bitumen macadam for roads and other paved areas.* (MS 512: 1977) SIRIM.
9. *Specification for asphaltic concrete for road pavement and airfield runway by the Marshall Test method.* (MS 535: 1978) SIRIM.
10. *Standard Specification for Road Works- JKR/SPJ/1988 Section 4* (Ref. No: JKR 20401-0017-88).
11. *Guideline for inspection and testing of road works* (JKR 20407-0001-90).
12. *A guide to good quality control practices on asphalt production and construction* (JKR 20401-0037-01).
13. *A guide for district engineers staff on pavement maintenance* (JKR 0400-071-97).

Lampiran D

PPA04 : KEJURUTERAAN AWAM - KERJA LUAR BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Pelukis Pelan Awam mengenai Kerja-Kerja Luar Bangunan meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Sistem Kumbahan.

- a) Komponen sistem.
- b) Pemasangan sistem.
- c) Penyediaan lukisan sistem.
- d) Konsep rekabentuk bahan-bahan sanitasi.

2. Sistem Saliran Permukaan.

- a) Komponen sistem saliran termasuk keperluan MASMA.
- b) Pemasangan sistem.
- c) Penyediaan lukisan sistem.
- d) Konsep rekabentuk.
- e) Kehendak MASMA.

3. Jalan Dalaman dan Dataran Kejat.

- a) Penyediaan lukisan.
- b) Komponen jalan.
- c) Dataran kejat.

4. Kerja Tanah

- a) Kaedah dan skop kerja.
- b) Konsep rekabentuk.
- c) Penyediaan lukisan.

5. Jenis-Jenis Struktur Penahan.

- a) Jenis-jenis struktur penahan yang sering digunakan di dalam projek JKR.
- b) Konsep rekabentuk asas.

6. Bekalan Air Dan Sistem Retikulasi Air Luaran.

- a) Pengenalan kepada rawatan air.
- b) Fungsi komponen-komponen loji rawatan air.
- c) Susunatur rumah pam.
- d) Pemasangan bekalan air (paip dan bahan-bahan khas).
- e) Sistem bekalan air luaran.
- f) Sistem bekalan air dalam bangunan.
- g) Peraturan-peraturan bekalan air.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *State Water Supply Enactment.*
2. *State Water Supply Rules.*
3. *JKR Specifications on Constructions of Treatment Plants and Reinforce Concrete Reservoirs.*
4. *Water Supply and Sanitary Engineering – Gurcharan Singh, Std Publisher Distributor.*
5. *Water Supply – L.C Twort, 1985 3rd Edition, Edward Arnold.*
6. *Water Supply and Sewage – Ernest W. Steel, 1979, Fifth Edition, McGraw Hill.*
7. *National Programme on Drinking Water Quality Surveillance.*
8. *Reinforced Concrete Design – Mosley and Bungey. MacMillan.*
9. *Reinforced Concrete, Design Theory and Examples – T.J MacGinley. E and F.N Spon.*
10. *Reinforced Concrete Design to BS 8110, Simply Explained – A.H. Allen. E and F.N. Spon.*
11. *Structural Steelwork Calculations and Detailing – T.J MacGinley. Butterworths.*
12. *Water Industries Services Act (WISA) 2006.*
13. *MWA Design Guidelines for Water Supply Systems 1994.*
14. *Malaysian Sewerages Industry Guidelines Volume III, IV and V.*
15. *MSMA Second Edition.*
16. *JKR Standard Building Specification 2005.*

Lampiran E

PPA05 : KEJURUTERAAN STRUKTUR

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Pelukis Pelan Awam mengenai Kejuruteraan Struktur meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Konkrit Bertetulang

- a) Sifat-sifat bahan yang digunakan di dalam konkrit tetulang seperti simen, pasir, batu baur, jenis dan saiz tetulang, air dan sebagainya.
- b) Kekuatan konkrit.
- c) Ujian Konkrit.
- d) Jenis, saiz dan kekuatan besi tetulang.
- e) Kod-kod rekabentuk yang digunakan di dalam penyediaan lukisan-lukisan konkrit tetulang.
- f) Pemahaman istilah dan elemen komponan struktur.
- g) Prinsip-prinsip konkrit tetulang.
- h) Pemahaman keperluan ketebalan penutup konkrit setiap komponen struktur mengikut kod rekabentuk.
- i) Susunan tetulang, *lap length* dan *anchorage length*.
- j) Pentafsiran butiran konkrit tetulang dari pelan-pelan.
- k) Pemahaman/Penulisan spesifikasi ringkas tentang jenis-jenis bahan yang digunakan.

2. Keluli.

- a) Ukuran dan kaedah pengukuran saiz komponen.
- b) Kod-kod rekabentuk yang digunakan di dalam penyediaan lukisan-lukisan struktur keluli.
- c) Jenis-jenis sambungan yang digunakan.
- d) Jenis-jenis dan kegunaan setiap komponen.
- e) Saiz piawai.
- f) Konsep rekabentuk.

3. Kayu

- a) Saiz dan kaedah pengukuran komponen.
- b) Jenis dan kegunaan setiap komponen.
- c) Jenis-jenis sambungan.
- d) Konsep rekabentuk.

4. Sistem Bangunan Berindustri (*IBS*)

- 4.1 Konkrit Pasang Siap/Prategasan;
 - a) Saiz dan kaedah pengukuran.
 - b) *Modular Coordination*.
 - c) Jenis-jenis dan kegunaan setiap komponen.
 - d) Jenis-jenis sambungan.

- e) Konsep rekabentuk.

5. Pembekal Sistem.

Pembekal sistem bermaksud komponen binaan siap yang dibekalkan ke tapak di mana mutu pembuatan dan pemasangan dikawal dan diselia oleh pihak pembekal sistem itu sendiri, contohnya sistem kerangka bumbung.

- a) Jenis-jenis pembekal sistem.
- b) Penyediaan lukisan pembekal sistem.
- c) Konsep rekabentuk.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab lima (5) sahaja daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Reinforced and Prestressed Concrete – Kong and Evan. Van Nostrand Reinhold (International).*
2. *Worked Example for Design of Reinforced Concrete – T.J. MacGinley.*
3. *Structures – Marshall and Nelson. Pitman.*
4. *Structural Use of Concrete (MS 1195).*
5. *Specification for the Use of Structural Steel in Building (BS 5950).*
6. *Code of Practice for the Structural Use of Timber (MS 544).*
7. *Intermediate Structural Analysis – C.K. Wang.*
8. Kekuatan Bahan dan Struktur – Case dan Chilver (Terjemahan Mohd Nor Abu Hasan dan Mohd Rahim Karim).
9. *Reinforced Concrete Design – Mosley and Bungey. MacMillan.*
10. *Reinforced Concrete, Design Theory and Examples – T.J MacGinley. E & F.N Spon.*
11. *Reinforced Concrete Design to BS 8110, Simply Explained – A.H. Allen. E and F.N. Spon.*
12. *Structural Steelwork Calculations and Detailing – T.J MacGinley. Butterworths.*
13. Teknologi Binaan Bangunan – Tan Boon Tong.
14. Ringkasan Implementasi Kerja Bangunan – Azizan Mohd Noor.
15. *Design of Structural Elements – W.M.C. McKenzie.*
16. *JKR Standard Specification for Building Works 2005 (JKR 20800-132-23) – JKR Malaysia.*
17. *Manual on Quality Assurance in Concreting Works (JKR 20700-0035-91) – JKR Malaysia.*
18. *Reinforcement Detailing Manual to BS 8110 – Ove Arup Partnership.*
19. *Structural Precast Concrete Handbook – Construction Industry Development Board (CIDB).*
20. Rekabentuk Struktur Kayu menurut MS544 - Mat Lazim Zakaria. Dewan Bahasa dan Pustaka.

Lampiran F**PPA06 : KEJURUTERAAN JALAN**

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang bersetujuan dengan bidang kerja sebagai Pelukis Pelan Awam mengenai perkara-perkara seperti berikut;

1. Rekabentuk Geometri.

Memahami istilah-istilah (*terminologies*) dan boleh membantu menyediakan lukisan:

- a) Data survey.
- b) Hirarki Jalan (*Road Hierarchy*).
- c) Penajaran Datar (*Horizontal Alignment*) dan Penajaran Tegak (*Vertical Alignment*).
- d) Elemen Rekabentuk (*Design Elements*):
 - i) Jarak penglihatan (*Sight Distance*).
 - ii) Jarak penglihatan berhenti (*Stopping Sight Distance*).
 - iii) Jarak penglihatan memotong (*Passing Sight Distance*).
 - iv) Jejari lengkung bulat (*Curve Radius*).
 - v) Laju perjalanan (*Operating Speed*).
 - vi) Laju rekabentuk (*Design Speed*).
 - vii) Laju peratusan 85 (*85th Percentile Speed*).
 - viii) Kadar sendengan (*Rate of Superelevation*).
 - ix) Lengkung peralihan (*Transition curve*).
 - x) Gred (*Grade*).
 - xi) Lengkung tegak (*Verticle curve*).
- e) Elemen Rekabentuk (*Cross Section Elements*):
 - i) Lebar lorong (*Lane Width*).
 - ii) Bahu (*Shoulder*).
 - iii) Pembahagi tengah (*Median*).
 - iv) Rezab jalan (*Road Reserve*).
 - v) Lebar hak lalu (*Right of Way*).
 - vi) Bebendul (*Kerb*).
 - vii) Lorong pejalan kaki (*Pedestrian sidewalk*).
 - viii) Rel adang (*Traffic barriers*).
- f) Isipadu Lalu Lintas (*Traffic Volume*), Purata Lalu Lintas Harian, PLH (*Average Daily Traffic, ADT*), Isipadu Setiap Jam Rekabentuk (*Design Hourly Volume, DHV*) dan Tahun Rekabentuk (*Designed Year*).
- g) Keratan rentas Jalan (*Road Cross Section*) dan keratan melintang (*Longitudinal section*).
- h) Persilangan/persimpangan jalan (*Road intersection/interchange*), Penyaluran (*Channelisation*) dan Lorong pecutan/nyahpecutan (*Acceleration / Deceleration Lane*).
- i) Pengelasan rupa bentuk muka bumi (rata, bercerun, berbukit dan sebagainya).

- j) Turapan jalan.

2. Kejuruteraan Pavemen.

- 2.1 Memahami istilah-istilah (*terminologies*):
- a) *Paved Road.*
 - b) *Unpaved Road.*
 - c) *Flexible Pavement.*
 - d) *Rigid Pavement.*
 - e) *Semi Rigid Pavement.*
 - f) *Subgrade.*
 - g) *Drainage layer.*
 - h) *Sub-base.*
 - i) *Roadbase:*
 - i) *Crushed Aggregate Roadbase.*
 - ii) *Wet-Mix Roadbase.*
 - iii) *Cement Treated Base.*

- 2.2 Pemahaman mengenai perkara berikut secara am;

- a) Struktur turapan lentur (*Typical Flexible Pavement Structures*).
- b) *Struktur Turapan Tegar (Typical Rigid Pavement Structures).*
- c) *Plain Concrete Pavement (PCP).*
- d) *Jointed Reinforced Concrete Pavement (JRCP).*
- e) *Continuously Reinforced Concrete Pavement (CRCP).*
- f) *Bituminous Specialty Mix.*

- 2.3 Lakaran, lukisan dan nota/petunjuk berkaitan dengan struktur pavemen.

3. Kejuruteraan Trafik.

- a) Memahami istilah-istilah (*terminologies*):
 - i) Setara Unit Kereta Penumpang (*Passenger Car Unit, PCU*).
 - ii) Muatan Jalan Raya (*Road Capacity*).
 - iii) Tingkat Perkhidmatan (*Levels of Service, LOS*).
 - iv) Lakaran, lukisan dan nota/petunjuk berkaitan kajian trafik.

4. Tanda-Tanda Trafik/Jalan.

- a) Jenis dan penggunaan tanda trafik/tanda tunjuk arah (*Types and usages of traffic signs/directional signs*).
- b) Tanda jalan (*Road marking*).
- c) Lakaran, lukisan dan nota/petunjuk berkaitan tanda jalan/trafik.

5. Pengurusan Trafik.

Mempunyai pengetahuan am:

- a) Lakaran, lukisan dan nota/petunjuk berkaitan papan tanda.
- b) Tanda jalan/trafik semasa pengurusan trafik.

6. Keselamatan Jalan

Mempunyai pengetahuan am:

- a) Jenis-jenis *perabot jalan*.
- b) Peletakan perabot jalan.
- c) Papan tanda dan tanda jalan yang berkaitan dengan keselamatan jalan.
- d) Lakaran, lukisan dan nota/petunjuk berkaitan papan tanda dan tanda keselamatan.

7. Analisis Hidrologi & Asas Rekabentuk Perparitan.

Memahami istilah-istilah (*terminologies*) dan pemahaman perkara berikut secara am:

7.1 Analisis Hidrologi.

- a) Pengenalan Hidrologi.
 - i). Parameter Hidrologi;
 1. Air larian permukaan.
 2. Air bawah tanah.
 3. Penyerapan.
- b) Kawasan tadahan hujan (*catchment area*).
- c) Data Hujan;
 - i). Pengukuran & pencerapan data hujan.
 - ii). Data hujan tahunan.
- d) Kadar alir puncak (Q).
- e) Keamatian hujan.
- f) *Overland direction (Lo)*.

7.2 Asas Rekabentuk Perparitan (Longkang & Pembetung).

- a) Aras bentukan (*Formation level*).
- b) Longkang di kawasan pemotongan dan tambakan (*Drainage at cut & fill area*).
- c) Jenis-jenis longkang.
- d) *Flow direction*.
- e) *Discharge point*.
- f) Jenis-jenis pembetung.
- g) Saiz pembetung.
- h) Lokasi pembetung.
- i) Tatacara/kaedah pembinaan (*Method of Statement*).
- j) Penyelenggaraan (*maintenances*).

SOALAN-SOALAN

1. Jawab lima (5) sahaja daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Surveying – A.Bannister and S.Raymond. 4th Edition. English Language Book Society, London 1977.
2. Arahan Teknik (Jalan) 5/85 Manual on Pavement Design.
3. Arahan Teknik (Jalan) 5/85 (Pindaan 2013) Manual For The Structural Design of Flexible Pavement.
4. Standard Specification for Roads Works-KR/ SPJ/1988 Section 4 (Ref. No : JKR 20401-0017-88).
5. Guideline for inspection and testing of roads works (Ref. No: JKR 20401-0001-90).
6. A guide to good quality control practice on asphalt production and construction (JKR 20401-0037-01).
7. Standard Drawing for Road Construction.
8. Arahan Teknik (Jalan) 8/86, A Guide on Geometric Design of Road.
9. Geometric Design of Road (REAM GL 2/2002).
10. Reka Bentuk Jalan Raya Untuk Jurutera (Meor Othman Hamzah, Asri Hasan dan Mohamed Rehan Karim, DBP 1993).
11. Specification for bitumen macadam for roads and other paved areas (MS 512 : 1977) – SIRIM.
12. ATJ 5/85 (Pindaan 2013) Manual for the Structural Design of Flexible Pavement.
13. Arahan Teknik (Jalan) 2A/85 Manual on Traffic Control Devices- Standard Traffic Sign.
14. Arahan Teknik Jalan 11/87A Guide to the Design of At Grade Intersections.
15. Arahan Teknik Jalan 9/86 Guidelines for the Installation of Kilometre Post.
16. Arahan Teknik (Jalan) 6/85 Guidelines For Presentation of Engineering Drawings.
17. Arahan Teknik (Jalan) 2C/85 Manual on Traffic Control Devices Temporary Signs and Work Zones Control.
18. Arahan Teknik (Jalan) 2B/85. Manual On Traffic Control Devices:- Traffic Sign Applications.
19. Arahan Teknik (Jalan) 2D/85. Penerangan Penerbitan: Manual On Traffic Control Devices: Road Marking And Delineation.
20. Manual Saliran Mesra Alam Malaysia (MSMA 2nd Edition).
21. REAM GL 3/2004 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 1: Hydrological Analysis – Estimation of Design Floods.
22. REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 2 – Hydraulic Design of Culvert.
23. REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 4 – Surface Drainage.
24. REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 5 – Subsoil Drainage.
25. A guide for district engineers staff on pavement maintenance (JKR 0400-071-97).

SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN (SUBJEK JABATAN)

PERKHIDMATAN - PENOLONG JURUTERA (GRED JA29)

JURUSAN - AWAM

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan peperiksaan (Edisi 2014) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Penolong Jurutera dalam bidang Kejuruteraan Awam.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Penolong Jurutera lantikan terus/tetap.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Penolong Jurutera Awam Gred JA29) yang baru dilantik mempunyai pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Penolong Jurutera Awam Gred JA29 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara **lantikan tetap** dan **masih dalam tempoh percubaan**.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.1 Sukatan peperiksaan adalah merangkumi subjek-subjek berikut:-

- | | | | |
|------|--|---|------------|
| i) | PJA01 : Kejuruteraan Awam-Kerja Luar
Bangunan | - | Lampiran A |
| ii) | PJA02 : Kejuruteraan Struktur | - | Lampiran B |
| iii) | PJA03 : Kejuruteraan Geoteknik | - | Lampiran C |
| iv) | PJA04 : Kejuruteraan Jalan dan Jambatan | - | Lampiran D |
| v) | PJA05 : Pengurusan Pembinaan | - | Lampiran E |
| vi) | PJA06 : Kejuruteraan Penyenggaraan dan
Pengurusan Aset. | - | Lampiran F |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

B01 – Peperiksaan Perkhidmatan Penolong Jurutera, Penolong Pegawai Senibina dan Penolong Juruukur Bahan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Bentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukanan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji pengetahuan dan pemahaman.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon **tidak dibenarkan** merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon-calon yang telah lulus mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** mengambil semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus/Kandas (Markah lulus yang ditetapkan adalah 40%)

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan oleh Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi aplikasi dalam talian (*online*) **SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan di setiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P. Putrajaya) dan berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Cawangan Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan **dua (2)** kali setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Cawangan Pengurusan Korporat, Jabatan Kerja Raya Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PJA01 : KEJURUTERAAN AWAM – KERJA LUAR BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan seorang Penolong Jurutera Awam mengenai skop kerja Kejuruteraan Awam-Kerja Luar Bangunan meliputi perkara-perkara berikut:

1. Kerja Tanah.

- a) Penentuan aras platform.
- b) Pengiraan kuantiti pemotongan dan penambakan tanah.
- c) Kaedah perlindungan cerun dan sistem saliran di cerun.
- d) Konsep dan komponen Pelan Hakisan Kawalan Kelodak (ESCP).
- e) Rekabentuk perangkap kelodak (*silttrap*).
- f) Pemahaman butiran yang terdapat di dalam lukisan.
- g) Butiran ujian pemandatan tanah berpandukan kepada spesifikasi.
- h) Syarat-syarat kelulusan dan pematuhan kepada Pihak Berkuasa Berkenaan.

2. Sistem Saliran Permukaan.

- a) Konsep MASMA.
- b) Konsep menentukan kawasan tадahan dan rangkaian sistem saliran.
- c) Rekabentuk kadaralir (Q) – *rational method*.
- d) Rekabentuk saliran – *invert level*, kecerunan, semak saiz saliran dengan Q.
- e) Jenis-jenis saliran serta fungsinya.
- f) Jenis-jenis pembentung serta fungsinya.
- g) Jenis takungan (*sump*) serta fungsinya.
- h) Konsep rekabentuk *On-Site Detention* (OSD) – *wet, dry, discharge control*.
- i) Konsep *detention* dan *retention*.
- j) Konsep *swale*.
- k) Butiran yang terdapat di lukisan.
- l) Keperluan ujian yang perlu dijalankan berpandukan kepada spesifikasi.
- m) Syarat-syarat kelulusan dan pematuhan kepada Pihak Berkuasa Berkenaan/JPS.

3. Jalan Dalaman dan Dataran Kejat.

- a) Struktur jalan (turapan) – jenis, bahan, fungsi lapisan dan ketebalan.
- b) Keratan rentas.
- c) Persimpangan (*intersection*) – jenis, *turning radius*.
- d) Jalan masuk-*taper, acceleration and deceleration lanes*
- e) Tempat letak kenderaan.
- f) Perabot jalan, tandaan jalan dan papan tanda.
- g) Pemahaman butiran di dalam lukisan.
- h) Ujian ke atas bahan dan struktur jalan berpandukan kepada spesifikasi.

4. Jenis-Jenis Struktur Penahan.

- a) Jenis-jenis struktur penahan yang sering digunakan di dalam projek JKR.

- b) Konsep rekabentuk.
- c) Pemahaman butiran yang terdapat dilukisan.

5. Sistem Retikulasi Air Luaran.

5.1 Pengenalan Sistem Retikulasi Air Luar Bangunan

- a) Sistem bekalan air luaran;
 - i) Susun atur sistem air sejuk untuk bangunan yang mudah.
 - ii) Meter air, injap penahan, injap bebola, saluran utama retikulasi, paip pembersih dan paip menaik utama.

5.2 Rekabentuk Sistem Retikulasi Air Luaran

- a) Jenis sistem agihan.
- b) Definisi dan pengiraan permintaan air harian.
- c) Tekanan bekalan – ujian tekanan dan keputusan.
- d) Kapasiti tangki air simpanan dan tangki sedutan serta keperluan sistem pam.
- e) Jenis bahan tangki yang digunakan.
- f) Jenis dan pemilihan kesesuaian paip.
- g) Rekabentuk tekanan – baki tekanan selamat, kehilangan turus tekanan (geseran dan sebagainya) dan diameter paip.
- h) Jenis injap serta fungsinya.
- i) Jenis pepasang (*fittings and special*) serta fungsinya.
- j) Jenis sesiku (*bend*).
- k) Butiran ujian paip berpandukan spesifikasi.
- l) Syarat-syarat kelulusan dan pematuhan kepada Pihak Berkuasa Air.

6. Sistem Kumbahan Luaran.

6.1 Pengenalan Sistem Kumbahan Luaran

- a) Asas sistem kumbahan.
- b) Komponen-komponen sistem:- contohnya *Inspection chamber*, *manhole*, *drop manhole*, pembentung berpusat IWK atau pihak berkuasa tempatan.
- c) Jenis-jenis sistem rawatan kumbahan.

6.2 Rekabentuk Sistem Kumbahan Luaran

- a) Definisi dan pengiraan penduduk setara (*PE*).
- b) Jenis-jenis dan pemilihan kesesuaian paip.
- c) Jenis-jenis asas paip.
- d) Rekabentuk paip graviti – *invert level*, kecerunan dan halaju.
- e) Butiran lurang (*manhole*) dan lurang periksa (*inspection chamber*).
- f) Jenis sistem rawatan kumbahan.
- g) Keperluan zon penampang.
- h) Ujian paip/lurang yang dijalankan mengikut spesifikasi.
- m) Syarat-syarat kelulusan dan pematuhan kepada IWK/SPAN.

7. Kerja Ukur.

- a) Ukur Rantai.
 - i) Prinsip-prinsip am kerja ukur.
 - ii) Kegunaan dan pelarasan peralatan ukur.
 - iii) Pengiraan keluasan.
 - iv) Penggunaan *Planimeter*.
- b) Ukur Kompas
 - i) Kompas berprisma.
 - ii) Kegunaan dan pelarasan.
 - iii) Sudut serong magnet.
 - iv) Kaedah pengukuran dengan dan tanpa rantai.
- c) Teropong Jauh.
 - i) Prinsip-prinsip.
 - ii) Biasan dan kelengkungan
 - iii) Ukur aras salingan (*Reciprocal Levelling*).
- d) Ukur Aras.
 - i) Bentuk-bentuk buku kerja luar.
 - ii) Jenis-jenis alat aras.
 - iii) Staf ukur aras.
 - iv) Aras lompat.
 - v) Aras berselerak.
 - vi) Ukur aras melintang dan membujur.
 - vii) Kontur.
 - viii) Pancang tanda (*Setting Out*).
 - ix) Kegunaan lintasan penglihatan (*sight rails*) dan rod aras (*boning rod*).
- e) Theodolit.
 - i) Pengenalan asas kepada penggunaan theodolit.
 - ii) Penentuan jarak dengan menggunakan theodolit.

8. Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan (SPAH)

- a) Pengenalan dan elemen SPAH.
- b) Kualiti air hujan.
- c) Proses pengumpulan air hujan.
- d) Penyenggaraan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *JKR Standard Specifications for Building Works 2005.*
2. Manual Saliran Mesra Alam (MASMA) - Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS).
3. *The Principles of Surveying, J. Clendinning and J.G. Oliver, 3rd Edition, London: Blackie 1967.*
4. *Land Surveying, Man Keong Sam, Kuantan : Hamid Bros, 1982.*
2. *Malaysian Sewerage Industry Guidelines – Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara.*
3. Garispanduan Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan – Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
4. *Design Guidelines for Water Supply Systems (Section 5, 14, 15 & 16) – Malaysian Water Association.*
5. Nota Kursus Kerja Tanah.
6. Nota Kursus Sistem Saliran.
7. Nota Kursus Sistem Pembetungan.
8. Nota Kursus Sistem Retikulasi Air Luaran.
9. Nota Kursus Jalan.

Lampiran B

PJA02 : KEJURUTERAAN STRUKTUR

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan seorang Penolong Jurutera Awam mengenai skop kerja Kejuruteraan Struktur meliputi perkara-perkara berikut:

1. Konkrit Bertetulang.

- a) Am;
 - i) Pengetahuan berkenaan dengan keperluan rekabentuk pembinaan.
 - ii) Pengetahuan berkenaan kod-kod amalan rekabentuk yang digunakan dalam merekabentuk konkrit bertetulang.
- b) Bahan;
 - i) Pengetahuan berkenaan dengan komponen campuran konkrit;
 - a. Simen.
 - b. Agregat (kasar dan halus).
 - c. Air.
 - d. Bahan Tambah (*Additives*).
 - e. *Admixtures*.
 - ii) Pengetahuan berkenaan dengan jenis-jenis dan sifat, tujuan, keperluan ujian bahan dijalankan sebagaimana yang dinyatakan di dalam spesifikasi JKR terkini.
 - iii) Pemahaman berkenaan kaedah dan tujuan penyampelan serta penggredan agregat (kasar dan halus).
- c) Jenis konkrit;
 - i) Pengetahuan dan pemahaman berkenaan dengan jenis-jenis dan keperluan konkrit yang digunakan di projek-projek JKR.
 - ii) Pengetahuan berkenaan dengan keperluan serta kehendak spesifikasi berkaitan dengan penyediaan campuran percubaan (*trial mix*) dan keperluan ujian sebagaimana yang dinyatakan di dalam spesifikasi JKR terkini.
 - a. Campuran *Prescribed (Prescribed Mix)*.
 - b. Campuran Terekabentuk (*Designed Mix*).
- d) Konkrit siap bancuh (*Ready mixed concrete*);
 - i) Pengetahuan berkenaan dengan keperluan dan kaedah penyampaian konkrit siap bancuh ke tapak sebagaimana yang dinyatakan di dalam spesifikasi JKR terkini.
- e) Tetulang;
 - i) Saiz dan panjang tetulang.
 - ii) Cara-cara pemotongan tetulang.
 - iii) Lentur bar tetulang.
 - iv) Ukuran-ukuran lentur.

- v) Operasi lentur.
 - vi) Pemasangan tetulang.
 - vii) Ikatan-ikatan dawai.
 - viii) Ukuran penutup konkrit.
 - ix) Jarak liang konkrit.
 - x) Melentur.
 - xi) Pemasangan tetulang.
- f) Ujian;
 - i) Ujian-ujian yang dijalankan di tapak bina.
 - ii) Penentuan gred agregat (kasar dan halus).
 - iii) Kandungan kelembapan.
 - iv) *Loam* bendasing organik.
 - v) Kegemburan pasir.
 - vi) Pengayakan.
 - vii) Pembersihan agregat (kasar dan halus).
 - viii) Ujian ke atas tetulang.
 - ix) Ujian-ujian lain sebagaimana yang dinyatakan di dalam spesifikasi piawai.
 - x) Interpretasi keputusan ujian-ujian yang dijalankan.
 - g) Prinsip-prinsip rekabentuk;
 - i) Pengetahuan berkenaan dengan prinsip-prinsip rekabentuk konkrit bertetulang dengan rujukan-rujukan tertentu bagi meletakkan tetulang dengan betul.
 - ii) Pemahaman dan kebolehan di dalam penafsiran butiran konkrit tetulang dari pelan struktur.
 - iii) Pengetahuan berkenaan dengan kod-kod amalan rekabentuk (*British Standard*) yang digunakan di dalam melaksanakan kerja-kerja rekabentuk konkrit bertetulang.

2. Keluli.

- a) Pengetahuan berkenaan dengan konsep dan prinsip-prinsip rekabentuk struktur keluli.
- b) Pengetahuan tentang jenis-jenis, saiz piawai dan kegunaan setiap komponen keluli.
- c) Pengetahuan terhadap ukuran dan kaedah, pengukuran saiz komponen keluli.
- d) Pengetahuan berkenaan kod-kod amalan rekabentuk yang digunakan di dalam melaksanakan kerja-kerja rekabentuk struktur keluli.
- e) Pengetahuan berkaitan dengan penyediaan lukisan-lukisan struktur keluli.
- f) Pengetahuan dan pemahaman terhadap butiran yang dinyatakan di dalam lukisan struktur keluli.
- g) Pengetahuan dan pemahaman terhadap jenis-jenis sambungan yang digunakan.

- h) Pengetahuan dan pemahaman terhadap ujian-ujian yang dilaksanakan ke atas komponen keluli.
- i) Pengetahuan serta kebolehan menginterpretasi keputusan ujian-ujian yang dilaksanakan selaras dengan kehendak di dalam spesifikasi JKR terkini.

3. Kayu.

- a) Pengetahuan berkenaan dengan konsep dan prinsip-prinsip rekabentuk struktur kayu.
- b) Pengetahuan tentang jenis-jenis, pengelasan kayu dan kegunaan setiap komponen kayu.
- c) Pengetahuan terhadap ukuran dan kaedah pengukuran saiz komponen kayu.
- d) Pengetahuan berkenaan kod-kod amalan rekabentuk yang digunakan di dalam melaksanakan kerja-kerja rekabentuk struktur kayu.
- e) Pemahaman berkaitan dengan penyediaan lukisan-lukisan struktur kayu.
- f) Pengetahuan dan pemahaman terhadap butiran yang dinyatakan di dalam lukisan struktur kayu.
- g) Pengetahuan dan pemahaman terhadap jenis-jenis sambungan yang digunakan.
- h) Pengetahuan dan pemahaman terhadap jenis-jenis ujian yang dilaksanakan ke atas komponen kayu.
- i) Pengetahuan serta kebolehan menginterpretasi keputusan ujian-ujian yang dilaksanakan selaras dengan kehendak di dalam spesifikasi JKR terkini.

4. Sistem Bangunan Berindustri (*IBS*).

4.1 Konkrit Pasang Siap/Prategasan.

- a) Pengetahuan berkenaan dengan konsep dan prinsip-prinsip rekabentuk.
- b) Pengetahuan tentang saiz dan kaedah pengukuran komponen.
- c) Pengetahuan tentang *Modular Coordination*.
- d) Pengetahuan tentang jenis-jenis dan kegunaan setiap komponen.
- e) Pengetahuan terhadap kod-kod amalan rekabentuk dan katalog (*CIDB/JKR*) yang digunakan di dalam melaksanakan kerja-kerja rekabentuk.
- f) Pengetahuan dan pemahaman terhadap jenis-jenis sambungan yang digunakan.
- g) Pengetahuan dan pemahaman terhadap butiran yang dinyatakan di dalam lukisan.
- h) Pengetahuan dan pemahaman terhadap jenis-jenis dan kaedah ujian yang perlu dilaksanakan.
- i) Pengetahuan dan kebolehan menginterpretasi keputusan ujian-ujian yang dilaksanakan selaras dengan kehendak di dalam spesifikasi JKR terkini.
- j) Pengetahuan tentang teknologi *IBS* dalam industri pembinaan.
- k) Pengetahuan dan pemahaman tentang kaedah penghantaran dan pemasangan.

4.2 Pembekal Sistem

Pembekal sistem bermaksud komponen binaan pasang siap yang dibekalkan ke tapak di mana mutu pembuatan dan pemasangan dikawal dan diselia oleh pihak pembekal sistem itu sendiri, contohnya sistem kekuda bumbung.

- a) Pengetahuan berkenaan senarai pembekal sistem yang diluluskan oleh JKR (Kekuda Kayu dan *Cold Formed*).
- b) Pemahaman terhadap lukisan pembekal sistem.
- c) Pengetahuan berkenaan dengan konsep dan prinsip-prinsip rekabentuk pembekal sistem.
- d) Pengetahuan terhadap kod-kod amalan rekabentuk yang digunakan di dalam melaksanakan kerja-kerja rekabentuk.
- e) Pengetahuan dan pemahaman terhadap butiran yang dinyatakan di dalam lukisan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Uniform Building By-Laws* – MDC Sdn. Bhd.
2. *Structural Use of Concrete (BS 8110)* – British Standards Institution (BSI).
3. *Design Loading for Buildings (BS 6399)* – British Standards Institution (BSI).
4. *Reinforcement Detailing Manual to BS 8110* – Ove Arup Partnership.
5. *Reinforced Concrete Design to BS 8110, Simply Explained* – A.H. Allen. E and F.N. Spon.
6. *Reinforced and Prestressed Concrete* – Kong and Evan. Van Nostrand Reinhold (International).
7. *Worked Example for Design of Reinforced Concrete* – T.J MacGinley.
8. *Structures* – Marshall and Nelson. Pitman.
9. *Structural Use of Concrete (MS 1195)*.
10. *Specification for the Use of Structural Steel in Building (BS 5950)*.
11. *Code of Practise for the Structural Use of Timber (MS 544)*.
12. *Intermediate Structural Analysis* – C.K. Wang.
13. Kekuatan Bahan dan Struktur – Case and Chilver (Terjemahan Mohd. Nor Abu Hasan dan Mohd. Rahim Karim).
14. *Rainforced Concrete Design* – Mosley and Bungey. MacMillan.
15. *Rainforced Concrete Design Theory and Examples* – T.J MacGinley, E and F.N Spon.
16. *Structural Steel Calculations and Detailing* – T.J MacGinley. Butterworths.
17. *Reinforced Concrete Design's Handbook* – Charles E. Reynolds.
18. *Guideline to Modular Coordination in Building (MS 1064 - Part 8)* – Department of Standards Malaysia and SIRIM Berhad.
19. *Structural Precast Concrete Handbook* – Construction Industry Development Board (CIDB).

20. Rekabentuk Struktur Kayu Menurut MS 544 – Mat Lazim Zakaria.
21. Ringkasan Implementasi Kerja Bangunan – Azizan Mohd. Noor.
22. Bahan Dan Binaan – Mat Lazim Zakaria.
23. *Standard Specification for Building Works 2005* – JKR Malaysia.

Lampiran C

PJA03 : KEJURUTERAAN GEOTEKNIK

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan seorang Penolong Jurutera Awam mengenai skop kerja Kejuruteraan Geoteknik, meliputi perkara-perkara berikut

1. Penyiasatan Tanah.

- a) Tujuan penyiasatan dijalankan.
- b) Jenis-jenis dan kaedah penyiasatan tanah yang lazim dijalankan; (Ujian proba JKR, *Borehole*, *Hand Auger*, *Trial Pit & Piezocene*.
*Sampel data dibekalkan jika perlu intepretasi.
- c) Pengenalan kepada ujian *In-situ*. (*Penetration Vane Shear Test* dan *SPT* termasuk intepretasi data).
- d) Jenis-jenis dan pengurusan sampel.
- e) Pengelasan tanah dan batuan.
- f) Pengenalan kepada ujian makmal;
 - i) Ujian Pengukuhan.
 - ii) Ujian Ketelapan.
 - iii) Ujian Ayakan.
 - iv) Ujian Kekuatan Ricih Tanah.
 - v) Ujian Kelembapan.
 - vi) Ujian *Hydrometer*.
 - vii) Ujian *Specific Gravity*.
 - viii) Ujian Had *Atterberg*.

*Formula / kertas graf dibekalkan bagi soalan yang memerlukan pengiraan serta plot graf.

2. Kerja-Kerja Pemadatan Tanah.

- a) Tujuan pemadatan.
- b) Spesifikasi pemadatan tanah.
- c) Jentera-jentera pemadatan tanah.
- d) Jenis-jenis ujian pemadatan tanah.
 - i) *Core cutter*.
 - ii) *Field density test*.
 - iii) *Proctor compaction test*.
 - iv) *Plate bearing test*.

*Formula dibekalkan bagi soalan pengiraan.

3. Asas Bangunan.

- a) Asas Cetek;
 - i) Jenis-jenis asas bangunan, asas cetek (asas pad, asas jalur, asas rakit dan sebagainya).
 - ii) Kriteria pemilihan asas.
 - iii) Menentukan keupayaan galas tanah.
 - iv) Kesan aras air bumi ke atas kekuatan asas cetek.

- v) Jenis-jenis ujian beban yang dijalankan dan intepretasi keputusan mengikut spesifikasi JKR.
*(Sampel data dibekalkan untuk tujuan intepretasi jika perlu)

- b) Asas Dalam;
- i) Jenis-jenis asas dalam (cerucuk) yang lazim digunakan - *pre-cast pile (RC Pile dan Spun Pile)* dan *Cast In-situ Pile (Micropile dan Bored Pile)*.
 - ii) Kaedah pemasangan dan sambungan ke atas cerucuk.
 - iii) Menentukan *Pile Set*.
 - iv) Jenis-jenis ujian beban yang dijalankan dan intepretasi keputusan mengikut spesifikasi JKR.
 - v) *Pile Deviation (Non-Confirmity)* mengikut spesifikasi JKR.
 - vi) Jenis-jenis peralatan menanam cerucuk (*Diesel, Hidraulik dan Jack-in*).

4. Tujuan Pembaikan Tanah.

- a) Kaedah-kaedah pembaikan tanah;
 - i) *Soil replacement*.
 - ii) *Surcharge*.
 - iii) *Vertical drain*.
 - iv) *Stone column*.
 - v) *Dynamic replacement*.
- b) Pemasangan alat pemantauan *instrumentation* semasa kerja pembaikan tanah (*Piezometer, Settlement Gauge & Marker, Inclinometer*).
*Sampel data / graf dibekalkan bagi soalan yang memerlukan intepretasi keputusan pemantauan.

5. Penstabilan Cerun.

- a) Tujuan penstabilan cerun.
- b) Kaedah penstabilan dan pembaikan cerun.
- c) Pemasangan alat pemantauan *instrumentation* semasa kerja pembaikan tanah (*Piezometer, Settlement Gauge & Marker, Inclinometer*).
- d) Sistem-sistem penyaliran; (*Horizontal drain, berm drain, cascaded drain and interceptor drain*).

5. Tembok Penahan.

- a) Tembok Gabion.
- b) *Soil Nailing & Guniting Wall*.
- c) *Cantilever Wall (Reinforced Concrete Retaining Wall)*.
- d) *Rubble Pitching Wall*.
- e) *Reinforced Soil Wall (Anchor Earth Wall, Reinforced Earth Wall)*.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. BS 1377: 1975.
2. BS 5930: 1981.
3. Joseph L. Bowles, “Engineering Properties of Soils and Their Measurement”, McGraww Hill International Edition, 1988.
4. ASTM Volume 04.08, “Soil, Rock & Building Stone”, 1985.
5. Nota-nota kursus “Ujian-ujian Makmal”, terbitan IKRAM.
6. B.S. 8004 – Foundation.
7. JKR Standard Specifications for Building Works 2005.
8. Nota-nota kursus-“Penyiasatan Tanah dan Ujian-ujian Makmal”, edaran Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik, JKR.
9. B.S. 8006 -: 2011.
10. JKR Standard Specification For Roadworks.
11. Nota-nota kursus “Penstabilan Cerun Dan Tembok Penahan”, “Foundation”, dan “Kerja-Kerja Tanah / Pembaikan Tanah”, edaran Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik, JKR.
12. “Guidelines On Slope Maintenance In Malaysia” dan “Guidelines For Slope Design” melalui www.slopes.jkr.gov.my atau Bahagian Kejuruteraan Cerun, Ibu Pejabat JKR Malaysia.

Lampiran D

PJA04 : KEJURUTERAAN JALAN DAN JAMBATAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** asas rekabentuk dan analisis serta fungsi setiap kompenan dalam Kejuruteraan Jalan, Keselamatan Jalan dan Kejuruteraan Jambatan yang diperlukan Penolong Jurutera Awam, meliputi perkara-perkara berikut:

BAHAGIAN A - KEJURUTERAAN JALAN

1. Penyediaan Skim;

- a) Kerja ukur awalan.
- b) Pengambilan balik tanah.
- c) Kajian lokasi.
- d) Penyediaan lukisan kerja.
- e) Anggaran Harga.
- f) Pengalihan utiliti.

2. Rekabentuk Pavemen;

- a) *Paved Road.*
- b) *Unpaved Road.*
- c) *Flexible Pavement.*
- d) *Rigid Pavement.*
- e) *Semi Rigid Pavement.*
- f) *Subgrade.*
- g) *Drainage layer.*
- h) *Sub-base.*
- i) *Roadbase.*
 - i) *Crushed Aggregate Roadbase.*
 - ii) *Wet-Mix Roadbase.*
 - iii) *Cement Treated Base.*
- j) Struktur turapan lentur (*Typical Flexible Pavement Structures*).
- k) Struktur Turapan Tegar (*Typical Rigid Pavement Structures*).
- l) *Plain Concrete Pavement (PCP).*
- m) *Jointed Reinforced Concrete Pavement (JRCP).*
- n) *Continuously Reinforced Concrete Pavement (CRCP).*
- o) *Bituminous Specialty Mix.*
- p) *Asphaltic Concrete Mix Design.*
- q) Bitumen
- r) Batu Baur/Aggregate.
- s) Stabiliser/Modifier.
- t) Keperluan dan kaedah ujian batu baur/aggregate.
- u) Keperluan dan kaedah ujian ke atas bitumen.
- v) Keperluan dan kaedah ujian pavemen di tapak (*Field Testing*).

3. Analisis Hidrologi & Asas Rekabentuk Perparitan.

3.1 Analisis Hidrologi.

- a) Pengenalan Hidrologi.
 - i) Parameter Hidrologi;
 - 1. Air larian permukaan.
 - 2. Air bawah tanah.
 - 3. Penyerapan.
 - b) Kawasan tadahan hujan (*catchment area*).
 - c) Data Hujan;
 - i) Pengukuran & pencerapan data hujan.
 - ii) Data hujan tahunan.
 - d) Kadar alir puncak (Q).
 - e) Keamatan hujan.
 - f) *Overland direction (Lo)*.
- 3.2 Asas Rekabentuk Perparitan (Longkang & Pembetung);
- a) Aras bentukan (*Formation level*).
 - b) Longkang di kawasan pemotongan dan tambakan (*Drainage at cut & fill area*).
 - c) Jenis-jenis longkang.
 - d) *Flow direction*.
 - e) *Discharge point*.
 - f) Jenis-jenis pembetung.
 - g) Saiz pembetung.
 - h) Lokasi pembetung.
 - i) Tatacara/kaedah pembinaan (*Method of Statement*).
 - j) Penyelenggaraan (*Maintenances*).

4. Rekabentuk Geometri Jalan.

Memahami istilah-istilah (*terminologies*) dan boleh membantu dalam penyediaan reka bentuk:

- a) Hierarki Jalan (*Road Hierarchy*)
- b) Penjajaran Datar (*Horizontal Alignment*) & Penjajaran Tegak (*Vertical Alignment*).
- c) Elemen rekabentuk;
 - i) Jarak Penglihatan (*Sight Distance*).
 - ii) Jarak Penglihatan Berhenti (*Stopping Sight Distance*).
 - iii) Jarak Penglihatan Memotong (*Passing Sight Distance*).
 - iv) Jejari Lengkung Bulat (*Curve Radius*).
 - v) Laju Perjalanan (*Operating Speed*).
 - vi) Laju Reka Bentuk (*Design Speed*).
 - vii) Laju Peratusan 85 (*85th Percentile Speed*).
 - viii) Kadar Sendengan (*Rate of Superelevation*).
 - ix) Lengkung Peralihan (*Transition curve*).
 - x) Gred (*Grade*).
 - xi) Lengkung Tegak (*Verticle curve*).

- d) Elemen keratan rentas;
 - i) Lebar Lorong (*Lane Width*).
 - ii) Bahu Jalan (*Shoulder*).
 - iii) Pembahagi Tengah (*Median*).
 - iv) Rezab Jalan (*Road Reserve*).
 - v) Lebar Hak Lalu (*Right of Way*).
 - vi) Bebendul (*Kerb*).
 - vii) Lorong Pejalan Kaki (*Pedestrian sidewalk*).
 - viii) Rel Adang (*Traffic barriers*).
- e) Isi Padu Lalu Lintas (*Traffic Volume*), Purata Lalu Lintas Harian (PLH) (*Average Daily Traffic, ADT*), Isi Padu Setiap Jam Rekabentuk (*Design Hourly Volume, DHV*), Tahun Rekabentuk (*Designed Year*).
- f) Keratan Rentas Jalan (*Road Cross Section*), Keratan Melintang (*Longitudinal section*).
- g) Persilangan/Persimpangan Jalan *Road intersection/interchange*, Penyaluran (*Channelisation*), Lorong Pecutan/Nyahpecutan (*Acceleration / Deceleration Lane*).
- h) Pelan Pengurusan Trafik.

5. Kajian Trafik.

Memahami istilah-istilah (*terminologies*) dan boleh membantu dalam tugas;

- a) Ciri kenderaan dan aliran trafik.
- b) Kajian pengangkutan;
 - i) Kajian isipadu.
 - ii) Kajian asalan dan tujuan.
 - iii) Kajian laju setempat.
 - iv) Kajian masa perjalanan.
 - v) Kajian laju perjalanan.
 - vi) Kajian muatan lorong.
 - vii) Kajian jarak menunggu kereta.
 - viii) Kajian muatan kereta.
- c) Kajian isipadu trafik;
 - i) Isipadu lalulintas jam puncak pagi/petang.
 - ii) Bancian trafik.
 - iii) Setara unit kereta penumpang.
- d) Ramalan permintaan pengangkutan.
- e) Muatan (*Road Capacity*).
- f) Tingkat perkhidmatan jalan raya (*Levels of Service, LOS*).

6. Perabot Jalan.

- a) Jenis dan penggunaan

- i) Tanda trafik.
 - ii) Tanda tunjuk arah.
- b) Sistem/alat kawalan trafik:
- i) Lampu isyarat.
 - ii) Lintasan pejalan kaki.
 - iii) Lampu jalan.
 - iv) Lorong sehala.
 - v) Letak kereta.
- c) Tanda jalan dan *delineation*.

7. Pembinaan.

- a) Kerja ukur pembinaan.
- b) Profail pancang tanda (*setting out profile*).
- c) Pengemburan (*bulkage*).
- d) Pembersihan.
- e) Operasi kerja tanah.
- f) Pengorekan tangan dan mekanikal.
- g) Pengangkutan tanah dan pembinaan tambak.
- h) Pancang tanda profail jalan.
- i) Pembinaan *pavement* jalan.
- j) Kawalan mutu di tapak dan makmal.

BAHAGIAN B - KESELAMATAN JALAN

Memahami istilah-istilah (*terminologies*), mempunyai pengetahuan dan boleh menjalankan tugas berkaitan perkara-perkara berikut;

1. Audit Keselamatan Jalan.

- a) Definisi dan tujuan Audit Keselamatan Jalan.
- b) Pengenalan peringkat-peringkat Audit Keselamatan Jalan.
- c) Item yang diaudit dalam Audit Keselamatan Jalan Peringkat 4 dan 5.

2. Penyiasatan Kemalangan dan Tindakan Penambahbaikan.

- a) Definisi, Jenis dan Faktor Kemalangan.
- b) Rekod kemalangan;
 - i) Borang POL 27,
 - ii) Jenis Perlanggaran,
 - iii) Rajah Perlanggaran (*Collision Diagram*).
- c) Strategi pengurangan kemalangan;
 - i) *Blackspot*.
 - ii) *Mass action plan*.
 - iii) *Route action plan*.
- d) *Area wide scheme*.

- e) Kawasan kerap berlaku kemalangan (*blackspot*);
 - i) Kriteria,
 - ii) Mata pemberat,
 - iii) Susunan keutamaan (*ranking*).
- f) Langkah/proses rawatan lokasi *blackspot*.
- g) Kaedah rawatan pembaikan:
- h) Alat/perabot keselamatan jalan.
 - i) Penghadang keselamatan jalan (*traffic safety barrier*).
 - ii) Papan tanda trafik.
 - iii) Garisan & tandaan jalan.
 - iv) Pepaku jalan (*road studs*).
 - v) Tiang *delineator*.
 - vi) *Chevron delineator*.
- i) Kemudahan keselamatan jalan.
 - i) Lampu jalan.
 - ii) Lorong motosikal.
 - iii) Pembahagi jalan (*median*).
 - iv) Bahu jalan.
 - v) Jejantas.
 - vi) Lintasan pejalan kaki searas berlampa isyarat.
 - vii) Lintasan *zebra*.
 - viii) Laluan pejalan kaki.
 - ix) Lorong memotong.
 - x) Lorong khas belok kanan.
 - xi) Lampu isyarat.
 - xii) Lorong pecutan (*acceleration lane*).
 - xiii) Lorong pelambatan (*deceleration lane*).
- j) Redaan trafik;
 - i) Had laju.
 - ii) Kawalan laluan.
 - iii) *Yellow tranverse bar*.
 - iv) *Hump*.
- k) Lukisan konsep rawatan pembaikan.
- l) Faktor-faktor yang diambil kira semasa penyediaan cadangan rawatan pembaikan.
- m) Ujian-ujian forensik kemalangan jalan raya dan tujuannya.

3. Pengurusan Trafik Semasa Pembinaan.

- a) Tujuan dan kepentingan pengurusan trafik semasa kerja pembinaan di jalan.
- b) Pembahagian zon dalam skim pengurusan trafik.
- c) Pemilihan peralatan/bahan kawalan trafik.
- d) Jenis dan susunan papan tanda.
- e) Audit Pengurusan Trafik (*Traffic Management Audit*).

BAHAGIAN C - KEJURUTERAAN JAMBATAN

Menguji pengetahuan dan kefahaman yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Awam mengenai perkara-perkara seperti berikut:

1. Asas-asas Jambatan.

- a) Definisi serta pengetahuan umum tentang jambatan.
- b) Mengenali jenis-jenis jambatan, kepentingan dan fungsi setiap komponen jambatan.
- c) Pengetahuan asas tentang Kod-kod Amalan Rekabentuk, Terma Rujukan (*TOR*), Garis Panduan Rekabentuk serta kriteria rekabentuk.
- d) Pengetahuan asas tentang konfigurasi dan geometri jambatan seperti jenis rentang, jenis sokongan, keratan rentas jambatan, *carriageway*, *traffic lanes*, *footway* dan sebagainya.
- e) Pengetahuan tentang bahan-bahan dan aksesori jambatan.
- f) Pengetahuan tentang Senarai Kuantiti dan Spesifikasi Jambatan.

2. Hidraulik Jambatan.

- a) Pengetahuan asas pengiraan kadar alir banjir puncak bagi sungai seperti:
 - i) Peta topografi sesuatu kawasan tadahan di lokasi jambatan yang akan direkabentuk.
 - ii) Pengiraan hidrologi berdasarkan *Hydrological Procedures*;
 - a. Pengiraan kawasan tadahan.
 - b. Menentukan parameter-parameter berkaitan pengiraan.
 - c. Pengiraan kadar alir pada kala kembali 50 atau 100 tahun.
- b) Pengetahuan tentang pengiraan hidraulik seperti:
 - i) Pengiraan kapasiti kadar alir bagi sesuatu keratan rentang sungai di bawah jambatan.
 - ii) Menentukan parameter-parameter berkaitan pengiraan.
 - iii) Daya-daya hidraulik ke atas struktur jambatan.
- c) Pengetahuan tentang perlindungan sungai dan jambatan akibat impak hidraulik.
- d) Pengetahuan tentang pematuhan keperluan-keperluan Pihak Berkuasa.

3. Struktur Jambatan.

- a) Pengetahuan asas pengiraan beban jambatan berdasarkan BS 5400 dan BD 37/01 :
 - i) *Dead load*.
 - ii) *Superimposed Dead Load*.
 - iii) *Primary Live Loads (HA & HB)*.
 - iv) *Secondary Live Loads*.
 - v) *Earth Pressure & Surcharge Loads*.
 - vi) Lain-lain beban yang terlibat.

- b) Analisa dan rekabentuk pembentung kekotak berdasarkan BD 31/01.
- c) Pengetahuan asas analisis struktur jambatan:
 - i) *Load Combinations.*
 - ii) *Grillage.*
 - iii) Tembok landas (*abutment*) dan tiang sambut (*pier*).
 - iv) Asas (*foundation*).
- d) Pengetahuan asas rekabentuk komponen jambatan :
 - i) *Superstructure.*
 - ii) *Sub-structure.*
 - iii) *Foundations.*
- e) Pengetahuan asas konkrit pra-tegasan.

4. Teknologi Jambatan.

- a) Pengetahuan tentang hubungkait rekabentuk dan pemilihan jenis jambatan:
 - i) Konvensional.
 - ii) *Integral.*
 - iii) *Box Girder.*
 - iv) *Arch.*
 - v) *Cable Stayed.*
 - vi) *Suspension.*
- b) Pengetahuan asas tentang *erection* dan *launching* superstruktur jambatan berdasarkan kepada jenis jambatan.
- c) Pengetahuan asas tentang kerja-kerja sementara berdasarkan kepada jenis jambatan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

Kejuruteraan Jalan.

1. *Highway Engineering* – Clarkson H. Oglesby and R.Gary Hicks. J.Wiley. New York 1982.
2. *Transport Engineering* (V N Vazirani and S P Chandola, Khanna Publishers, 2001).
3. *Transportation and Traffic Engineering Handbook*, Institute of Traffic Engineers (John E.Baerwald. Prentice-Hall Inc. New Jersey 1976).
4. *Surveying* – A.Bannister and S.Raymond. 4th Edition. English Language Book Society, London 1977.
5. *Construction Plants: Excavating and Material Handling Equipment & Methods* - Frank Harris. Granada London 1981.

6. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. (American Society of State Highways & Transportation Officials AASHTO 1984).*
7. Arahan-Arahan Teknik (Jalan) (Laman Web JKR Cawangan Jalan).
8. Teknik Sistem Lalu Lintas & Pengangkutan (Ibrahim Wahab, USM 1990).
9. Reka Bentuk Jalan Raya Untuk Jurutera (Meor Othman Hamzah, Asri Hasan dan Mohamed Rehan Karim, DBP, 1993).
10. *Specification for bitumen macadam for roads and other paved areas.*
11. (MS 512: 1977) –SIRIM.
12. *Specification for asphaltic concrete for road pavement and airfield runway by the Marshall Test method. (MS 535: 1978) – SIRIM.*
13. Standard Specification for Road Works- JKR/SPJ/1988 Section 4 (No.rujukan: JKR 20401-0017-88).
14. *Guideline for inspection and testing of road works (JKR 20407-0001-90).*
15. *A guide to good quality control practices on asphalt production and construction (JKR 20401-0037-01).*
16. *A guide for district engineers staff on pavement maintenance (JKR 0400-071-97).*
17. *Standard Specification for Roads Works–JKR/ SPJ/1988.*
18. *Manual Saliran Mesra Alam Malaysia (MSMA 2nd Edition).*
19. *REAM GL 3/2004 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 1: Hydrological Analysis – Estimation of Design Floods.*
20. *REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 2 – Hydraulic Design of Culvert.*
21. *REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 4 – Surface Drainage.*
22. *REAM GL 3/2002 : Guidelines for Road Drainage Design. Volume 5 – Subsoil Drainage.*
23. Arahan Teknik (Jalan) 5/85 (Pindaan 2013) *Manual For The Structural Design of Flexible Pavement.*
24. Senggara Jalan – Apa Yang Anda Tidak Perlu Tahu.
25. *REAM Guideline To The Design Of Plain Concrete Pavement.*

Keselamatan Jalan

1. Dokumen-dokumen Arahan Teknik (Jalan) (JKR).
2. Dokumen-dokumen Nota Teknik (Jalan) (JKR).
3. Dokumen-dokumen *REAM Guidelines (REAM)*.
4. *Standard Specification for Road Works (JKR).*
5. *Standard Drawing for Road Works (JKR, 2006).*
6. *Guidelines for the Safety Audit of Roads and Road Project in Malaysia (JKR, 1997).*
7. *Interim Guide on Identifying, Prioritising and Treating Hazardous Locations on Roads in Malaysia (JKR, IKRAM & TRL, 1995).*
8. *Road Facts 2010: Reference Guide on Roads in Malaysia (JKR, 2011).*
9. *Interim Guide to Evaluation and Rehabilitation of Flexible Road Pavements JKR 20709-0315-94 (JKR & IKRAM, 1994).*
10. Rekabentuk Geometri Jalan dan Lebuhraya (Meor Othman Hamzah, USM).

Kejuruteraan Jambatan

1. *Buku Panduan Rekabentuk Jambatan, Bhg. Jambatan JKR Malaysia.*
2. *Hydrological Procedure, Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia.*
3. *Steel, Concrete and Composite, British Standard BS 5400 (Part 1-10).*
4. *Loads for Highway Bridges BD37/01.*
5. *The Design of Buried Concrete Box and Portal Frame Structures BD31/01*
6. *Design for Piling, British Standard BS 8004.*
7. *Bridge design to JKR Specification, Dato' Ir. Dr. Abdul Aziz Arshad.*
8. *Bridges in Malaysia, JKR Malaysia.*
9. *Design of Prestressed Concrete, R.I Gilbert, N.C Mickbrough.*
10. *Bridge Engineering, a global perspective, Leonardo Fernandez Troyono.*
11. *Note on: Design and Construction on Pile Foundation.*

NOTA UNTUK PENGGUBAL SUBJEK PJA04:

Komposisi soalan yang perlu digubal bagi subjek ini adalah seperti berikut;.

No.	Skop Subjek	Bilangan soalan
1	Kejuruteraan Jalan	6
2	Kejuruteraan Jambatan	2
3	Keselamatan Jalan	2
4	Pilih mana-mana skop di atas	2
	Jumlah soalan perlu digubal.	12

Lampiran E

PJA05 : PENGURUSAN PEMBINAAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan sebagai Penolong Jurutera Awam (Tapak) mengenai aspek pengurusan dan pengawasan/penyeliaan tapak/projek, meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Pengurusan Teknikal.

- a) Bahan-bahan binaan;
 - i) Cerucuk.
 - ii) Kerja tanah.
 - iii) Konkrit.
 - iv) Keluli.
 - v) Kayu.
 - vi) Batu bata & batu blok.
 - vii) Bahan kalis air.
 - viii) Sistem kumbahan.
 - ix) Kekuda & kemasan bumbung.
 - x) Lepaan dinding & lantai.
 - xi) Paip bekalan air.
 - xii) Kerja cat.
 - xiii) Jalan dalaman dan dataran kejat.
 - xiv) Saliran permukaan.

- b) Kaedah pembinaan
 - i) Cerucuk;
 - a. *Tolerances*.
 - b. Rekod.
 - c. Jenis-jenis cerucuk.
 - d. Kerja menanam cerucuk.
 - e. Ujian.

 - ii) Kerja tanah;
 - a. Laporan penyiasatan tapak.
 - b. Pembersihan tapak.
 - c. Kerja pengorekan.
 - d. Kerja penambakan.
 - e. Pencegahan anai-anai.

 - iii) Konkrit;
 - a. Bahan-bahan.
 - b. Klasifikasi campuran konkrit.
 - c. Keperluan teknikal konkrit.
 - d. Pematuhan dan ujian kekuatan konkrit.

- e. Pengeluaran konkrit.
 - f. Pembinaan struktur konkrit.
 - g. Besi tetulang.
 - h. Papan acuan struktur konkrit.
- iv) Dinding.
 - a. Jenis dinding;
 - i. Dinding panel.
 - ii. Dinding bata.
 - iii. Dinding panel tetulang konkrit.
 - iv. Dinding blok rongga.
 - b. Pembukaan di dalam dinding, jenang dan ambang bawah.
 - c. Gerbang dan ambang.
 - d. Bahan/Lapisan kalis lembab.
 - v) Sistem kumbahan;
 - a. Kerja pengorekan.
 - b. Pemasangan paip.
 - c. *Manhole* dan lurang pemeriksaan.
 - d. Tangki septik dan sistem rawatan kumbahan.
 - e. Ujian.
 - vi) Kekuda & kemasan bumbung;
 - a. Jenis kekuda bumbung.
 - b. Kelulusan rekabentuk dan pembekal kekuda.
 - c. Pembinaan kekuda bumbung.
 - d. Jenis kemasan bumbung.
 - e. Sistem penebatan dan kalis air.
 - f. Audit dan pemeriksaan.
 - vii) Lepaan dinding & lantai;
 - a. Campuran mortar.
 - b. Kerja melepa.
 - c. Kerja menjubin.
 - viii) Retikulasi bekalan air.
 - a. Kerja pemasangan paip dan kelengkapan.
 - b. Tangki simpanan.
 - c. Ujian tekanan dan kebocoran.
 - d. Sistem pengumpulan dan penggunaan air hujan (*rainwater harvesting*).
 - ix) Kerja cat;
 - a. Keperluan kontrak.
 - b. Permukaan kayu.

- c) Permukaan keluli.
 - d) Permukaan konkrit.
- x) Jalan dalaman dan dataran kejat;
 - a. Kerja penurapan jalan.
 - b. Ujian.
 - c. *Road marking.*
 - d. Papan tanda.
- xi) Saliran permukaan;
 - a. Pengorekan dan penambakan.
 - b. Kaedah pemasangan saliran dan kecerunan.
 - c. *Sump and invert level.*
 - d. *On site detention* (keperluan MASMA).
- c) Pengawalan dan jaminan kualiti;
 - i) Kefahaman mengenai kepentingan pelaksanaan pemeriksaan dan ujian.
 - ii) Pengambilan sampel yang betul dan tatacara ujian.
 - iii) Audit pembinaan.

2. Pengurusan Kontrak.

- a) Dokumen kontrak *Standard Form of Contract JKR203* (yang terkini).
- b) Jadual kadar harga dan / *Bills of Quantities*.
- c) *Sub-kontraktor dinamakan (Nominated Sub-contractors)* / pembekal dinamakan (*Nominated Suppliers*).

3. Pengurusan Tapak/Projek.

- a) Kefahaman dan berupaya mempraktikkan Sistem Pengurusan Bersepadu, SPB JKR (dalam peringkat pembinaan dan penyerahan projek);
 - i) Sistem Pengurusan Kualiti (SPK)/ *Qualiti Management System (QMS)* ISO 9001-2008.
 - ii) Sistem Pengurusan Alam Sekitar (SPAS) / *Enviromental Management System (EMS)* – ISO 14001:2004.
 - iii) Sistem Pengurusan Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan (SPKKP)/ *Occupational Heath And Safety Assesment Series (OHSAS)* 18001:2007.
- b) Penjadualan kerja;
 - i) Penyemakan program kerja menggunakan kaedah *CPM (Critical Path Method)*.
 - ii) Pemahaman program kerja menggunakan kaedah *CPM*.
 - iii) Pemahaman Lengkungan S untuk fizikal dan kewangan.

- c) Mengawal dan menyelia (kemajuan kerja);
 - i) Kefahaman mengenai unjuran dan penggunaan SKALA.
 - ii) Kemaskini kemajuan kerja sebenar fizikal dan kewangan.
 - iii) Penyediaan laporan kemajuan bulanan.
 - iv) Kelewatan masa (*Extension Of Time*) dan *recovery plan*.
- d) Kerja dalam dan luar bangunan;
 - i) Akses dan jalan sementara.
 - ii) Lencongan sementara dan penempatan semula utiliti sedia ada.
 - iii) Penyelenggaraan jalan sedia ada.
 - iv) Kerja menyelaras di antara disiplin/skop awam / struktur / elektrik / mekanikal / arkitek.
- e) Keselamatan di Tapak Bina;
 - i) Pemahaman OHSAS / Sistem Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan JKR.
- f) Keperluan alam sekitar;
 - a) Pemahaman EMS / Sistem Pengurusan Alam Sekitar JKR.
 - b) Pencegahan nyamuk.
 - c) Perlindungan alam sekitar.
 - d) Kawalan bunyi dan kualiti udara.
 - e) Kawalan hakisan dan sedimen.
- g) Penyerahan projek kepada Pelanggan dan Tempoh Tanggungan Kecacatan (*DLP*);
 - i) Kefahaman kaedah penyerahan projek yang betul kepada pelanggan.
 - ii) Inventori peralatan dan dokumen berkaitan penyerahan.
 - iii) Pemeriksaan berkala.
 - iv) Aduan kecacatan.
 - v) Pembaikan dan pelepasan tanggungan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. A.M. Neville "Properties of Concrete".
2. Specification For Structural Concrete - (JKR 20600-0010-91).
3. JKR Standard Specification for Building Works 2005.
4. Manual on Quality Assurance in Concreting Works – (JKR 20700-0035-91).
5. Structural Timber Design And Technology – C.G. Mettem.
6. Nota-nota kursus 'Kerja Konkrit' anjuran IKRAM.
7. Nota-nota kursus 'Kerja-Kerja Struktur Keluli' anjuran IKRAM.

8. Nota-nota kursus ‘Penyelenggaraan Struktur Kayu’ anjuran IKRAM.
9. *Project Management in JKR, Dato Prof Ir Dr Wahid Omar, KL:JKR 2002.*
10. *Project Management Course (1982 : KL) (Paper presented at the project management course held on 16-17 Feb).*
11. Dokumen Sistem Pengurusan Bersepadu , SPB JKR.

Lampiran F

PJA06 : KEJURUTERAAN PENYENGGARAAN DAN PENGURUSAN ASET

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan dalam skop kerja Kejuruteraan Penyenggaraan fasiliti jalan, bangunan, cerun dan pengurusan aset kerajaan untuk Penolong Jurutera Awam mengenai perkara-perkara seperti berikut;

1. Pengurusan Penyenggaraan.

- a) Definisi penyenggaraan dan pengurusan penyenggaraan.
- b) Tujuan pengurusan penyenggaraan.
- c) Jenis-jenis penyenggaraan;
 - i) Penyenggaraan pembinaan.
 - ii) Penyenggaraan pencegahan.
 - iii) Penyenggaraan sokongan/am.
- d) Faedah pengurusan penyenggaraan.
- e) Elemen penyenggaraan;
 - i) *Money* (Kewangan).
 - ii) *Man power* (Tenaga manusia).
 - iii) *Method* (Cara).
 - iv) *Machineries* (Mesin).
 - v) *Material* (Bahan mentah).

2. Penyenggaraan Bangunan.

- a) Komponen bangunan;
 - i) Struktur asas (asas dan kerangka bangunan).
 - ii) Fabrik utama (dinding, bumbung, pintu dan tingkap).
 - iii) Kemasan dalaman/luaran (cat, jubin, hiasan dalaman).
 - iv) Ciri-ciri khas (kerawang berbentuk seni dan antik).
 - v) Perkhidmatan dan fasiliti bangunan.
- b) Skop operasi dan penyenggaraan bangunan.
 - i) Penyenggaraan pembinaan;
 - a. Pengurusan kerja pembinaan secara jangkaan (dirancang) dan luar jangka (*Ad-hoc/kecemasan*).
 - ii) Penyenggaraan pencegahan;
 - a. Penyenggaraan berjadual/proaktif.
 - iii) Pemulihan/Ubahsuai/Naiktaraf (PUN);
 - a. Rekabentuk mengikut skop kerja.
 - b. Perolehan.
 - c. Pelaksanaan kerja PUN.
 - d. Pengujian.
 - e. Penyerahan.

- iv) Penyenggaraan am/rutin.
 - a. Pembersihan (*Housekeeping*).
 - b. Pelupusan sisa buangan.
 - c. Landskap.
 - d. Kawalan makhluk perosak.
- c) Penyenggaraan dan pembaikan binaan konkrit:
 - i) Pengenalan mengenai binaan konkrit.
 - ii) Memahami jenis kecacatan lazim dan punca berlaku.
 - iii) Mengenali tanda / simpton kecacatan lazim.
 - iv) Mengenali teknik kerja pembaikan.
- d) Pemeriksaan dan penilaian bangunan;
 - i) Pemeriksaan keadaan bangunan.
 - ii) Pemeriksaan penilaian kerosakan bangunan.
 - iii) Pemeriksaan kegagalan struktur (Ujian musnah dan tanpa musnah). dan penilaian struktur.
- e) Teknologi terkini dalam pengurusan penyenggaraan bangunan: *Computerised Maintenance Management System*.
- f) Pengenalan kepada *Building Condition Management System*.
- g) Pengenalan kepada Rekabentuk Mudah Senggara.

3. Penyenggaraan Jalan.

- a) Operasi penyenggaraan.
- b) Keperluan penyenggaraan.
- c) Penyediaan Program Penyenggaraan.
- d) Pemeriksaan jambatan dan pembetung;
 - i) Fungsi kompenan jambatan & pembentung.
 - ii) Jenis kerosakan.
 - iii) Punca kerosakan.
 - iv) Kaedah rawatan dan pemberian.
 - v) Kawalan kualiti kerja penyenggaraan.
- e) Kos-kos pelbagai bagi kerja-kerja penyenggaraan jalan;
 - i) Memotong rumput.
 - ii) Membersih longkang.
 - iii) Mengecat garis jalan dan jambatan.
 - iv) Menampal *potholes*.
 - v) Bahan turapan, pengangkutan dari kuari ke tapak.
 - vi) Penyemburan *prime coat & tack coat*.
 - vii) Penurapan dan penggelekan.

- f) Kerja memperbaharui permukaan jalan;
 - i) Jenis-jenis kerosakan jalan.
 - ii) Punca kerosakan jalan.
 - iii) Pemilihan & kaedah kerja penyenggaraan (fungsi & struktur).
- g) Pengurusan trafik dan aspek keselamatan.
- h) Pemilihan & penggunaan jentera.
- i) Teknik penyenggaraan terkini & bahan turapan baru;
 - i) *Cold In-Place Recycling (CIPR)*.
 - ii) *Hot In- Place Recycling (HIPR)*.
 - iii) *Specialty mix* seperti *Stone Mastic Asphalt*, *Polymer Modify Asphalt*, *Porous asphalt* dan lain-lain.
- j) Kawalan kualiti kerja penyenggaraan;
 - i) Kawalan kualiti bahan di kuari.
 - ii) Ujian ke atas kualiti bahan seperti *aggregate*, bitumen dan lain-lain.
 - iii) Rekabentuk campuran.
 - iv) Kaedah bancuhan (*batch dan drum*).
 - v) Kawalan kualiti kerja penurapan di tapak dan siap kerja.
 - vi) Ujian di tapak dan makmal;
 - a. Ketebalan turapan.
 - b. Darjah pemandatan turapan.
 - c. Kandungan bitumen dan penggredan *asphalt*.
- k) Kelemahan semasa menjalankan kerja penyenggaraan;
 - i) Penggunaan bahan.
 - ii) Penggunaan jentera.
 - iii) Teknik kerja pembaikan.

4. Penyenggaraan Cerun.

5. Pengurusan Aset.

- a) Pengenalan;
 - i) Definisi aset.
 - ii) Kemerosotan & kitaran hayat aset.
 - iii) Keperluan & kepentingan pengurusan aset.
- b) Elemen dan prinsip pengurusan aset kerajaan.
- c) Ciri-ciri pengurusan aset kerajaan .
- d) Peringkat dalam pengurusan aset kerajaan;
 - i) Strategik.
 - ii) Taktikal.
 - iii) Operasi.

- e) Aktiviti utama pengurusan aset kerajaan:
 - i) Analisis keperluan aset.
 - ii) Penilaian Ekonomi
 - iii) Perancangan
 - iv) Perbelanjaan dan lain-lain.
- f) Struktur tanggungjawab dan akuantabiliti.
- g) Amalan terbaik pengurusan aset.

SOALAN - SOALAN

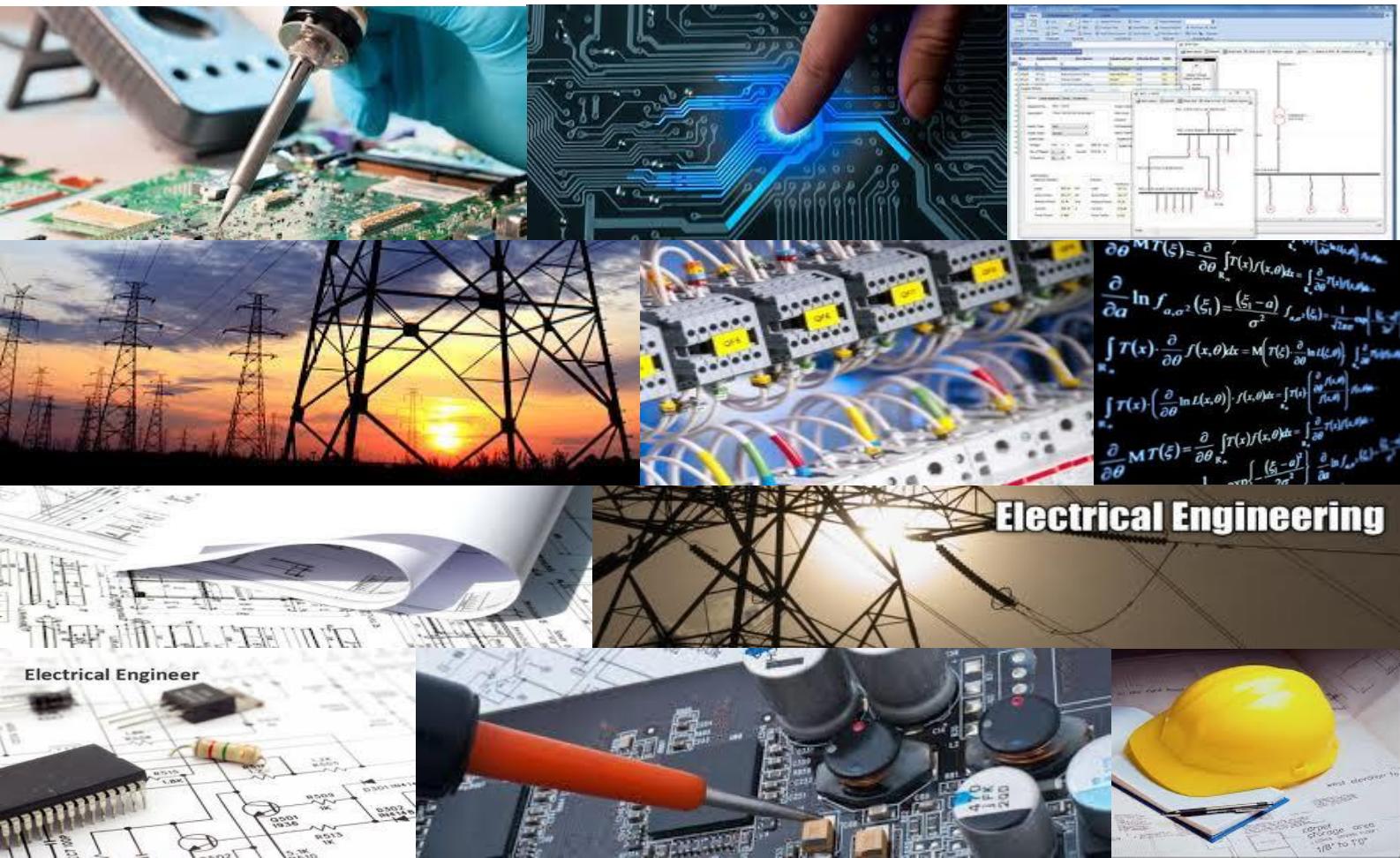
1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *The Standard Method of Measurement of Buildings Works (Published by the Royal Institution of Chartered Surveyors).*
2. *Elements of Quantity Surveying by A.J. Willis. FRICS.*
3. *Standard Method of Measurement of Civil Engineering Quantities (Published by the Institution of Civil Engineers).*
4. *A Manual of Specification and Quantities by A. Johnson and W.H. King.*
5. Nota Jalan.
6. Dokumen – Senggara Jalan – Apa yang anda tidak perlu tahu (JKR 20412-0014-09), Bahagian Senggara Fasiliti Jalan.
7. Dokumen *Guidelines On Slope Maintenance In Malaysia (JKR21503-0001-06) August 2006, Slope Engineering Branch, PWD.*
8. Dokumen *Guidelines For Slope Design (JKR21500-0011-10)- Jan. 2010, Slope Engineering Branch, PWD .*
9. Dokumen Dasar Pengurusan Aset Kerajaan. 2009.
10. Manual Pengurusan Aset Menyeluruh (MPAM), - Pekeliling Am Bil. 1 2009.

ELEKTRIK

ELEKTRIK



SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN AWAM SUBJEK JABATAN

PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUTERA GRED JA29 JURUSAN - ELEKTRIK

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan Peperiksaan (**Edisi 2014**) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Penolong Jurutera dalam bidang Kejuruteraan Elektrik.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Penolong Jurutera lantikan terus/tetap.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Penolong Jurutera Elektrik Gred JA29) yang baru dilantik mempunyai pengetahuan asas dan kefahaman yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Penolong Jurutera Elektrik Gred JA29 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara **lantikan tetap** dan **masih dalam tempoh percubaan**.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.2 Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi subjek-subjek berikut:-

- | | |
|---|---------------------|
| i) PJE01 : Peraturan dan Undang-Undang Elektrik | - Lampiran A |
| ii) PJE02 : Teknologi Elektrik I (Teori) | - Lampiran B |
| iii) PJE03 : Teknologi Elektrik II (Aplikasi) | - Lampiran C |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

B01 – Peperiksaan Perkhidmatan Penolong Jurutera, Penolong Pegawai Senibina & Penolong Jurukur Bahan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Bentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukatan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji **pengetahuan dan pemahaman**.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon **tidak dibenarkan** merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon yang telah **lulus** mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** menduduki semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus / Kandas (Markah lulus adalah 40%).

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan oleh Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi **aplikasi dalam talian (online) SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan di setiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P Putrajaya) berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan dua (2) kali setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Caw. Pengurusan Korporat, Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PJE01 : PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG ELEKTRIK

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan seorang Penolong Jurutera Elektrik mengenai Peraturan dan Undang-Undang Elektrik, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Akta Bekalan Elektrik 1990 (Akta 447)

- a) Seksyen 33 Bahagian VII – Pemberitahuan Kemalangan Atau Kebakaran.
- b) Seksyen 53 Bahagian XI – Kuasa Untuk Membuat Peraturan-Peraturan.

2. Peraturan-Peraturan Elektrik 1994

- a) Peraturan 2 : Tafsiran.
- b) Peraturan 11-14 : Penyeliaan dan Ujian Pepasangan.
- c) Peraturan 15-18 : Bahan, Kelengkapan dan Kaedah Pepasangan.
- d) Peraturan 19-21 : Pemasangan Papan Suis.
- e) Peraturan 34-36 : Pembumian Pepasangan.
- f) Peraturan 37-40 : Kehendak-Kehendak Am Pepasangan.
- g) Peraturan 60-65 : Orang Kompeten.
- h) Peraturan 110 : Penyenggaraan-Penyenggaraan Pepasangan.

3. Electrical Installations of Building – MS IEC60364

- a) *MS IEC 60364-1 : Fundamental Principles, Assesment of General Characteristics, Definitions.*
- b) *MS IEC 60364-4-41: Protection For Safety – Protection Against Electric Shock.*
- c) *MS IEC 60364-5-43: Protection For Safety – Protection Against Overcurrent.*
- d) *MS IEC 60364-5-51: Selection and Erection of Electrical Equipment – Common Rules.*
- e) *MS IEC 60364-5-52: Selection and erection of Electrical Equipment – Wiring.*
- f) *MS IEC 60364-5-53: Selection and Erection of Electrical Equipment – Switching and Control.*
- g) *MS IEC 60364-5-54: Selection and Erection of Electrical Equipment – Earthing Arrangements and Protective Conductors.*
- h) *MS IEC 60364-6-61: Verification – Initial Verification.*

4. Occupational Safety And Health Act 1994 (ACT 514)

- a) *Part IV – General Duties of Employers & Self Employed Persons.*
- b) *Part V – General Duties of Designers, Manufacturers and Suppliers.*
- c) *Part VI – General Duties of Employers.*
- d) *Part VII – Safety and Health Organizations.*

- e) *Part VIII - Notification of Accidents, Dangerous Occurrence, Occupational Poisoning and Occupational Diseases and Inquiry.*

5. Uniform Building By Laws 1984 (UBBL)

- a) *Fire Requirement*
- i. 172 : *Emergency Exit Signs.*
- b) *Fire Alarms, Fire Detection, Fire Extinguishment and Fire Fighting Access*
- i. 238 : *Command and Control Centre.*
 - ii. 239 : *Voice Communications System.*
 - iii. 240 : *Electrical Isolation Switch.*
 - iv. 253 : *Emergency Power System.*

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. MDC Legal Adviser (1998). Akta Bekalan Elektrik 1990, 447 dan Peraturan-peraturan Elektrik 1994: Akta Bekalan Elektrik (Syarikat Penganti) : Semua pindaan hingga terkini: Akta 447, Akta 448. MDC Penerbit Pencetak.
2. Cawangan Elektrik (2001). Panduan Keselamatan Kerja Elektrik. JKR Malaysia.
3. Cawangan Elektrik. Buku Panduan Teknik JKR. Jabatan Kerja Raya Malaysia.
4. Spesifikasi JKR Elektrik (L-S1 hingga L-S3).
5. Nota-nota Kursus (Laman web Cawangan Kejuruteraan Elektrik).
6. Arahan Teknik Cawangan Elektrik, Jabatan Kerja Raya Malaysia.
7. MS IEC 60364 : Electrical Installations Of Buildings.
8. MS IEC 1936:2007 : Electrical Installations Of Buildings – Guide To MS IEC 60364.

Lampiran B

PJE02 : TEKNOLOGI ELEKTRIK I (TEORI)

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang berasaskan **teori** yang diperlukan sebagai Penolong Jurutera Elektrik mengenai Teknologi Elektrik, meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Mesin Elektrik.

- a) Transformer kuasa, transformer auto, pemula motor, penjana, pengatur voltan, sistem palang bas. Hanya **pengetahuan am sahaja**.
- b) Mesin a.t., kaedah penyambungan litar medan.
- c) Penerangan dan pengendalian motor dan penjana.
- d) Ciri-ciri sebuah pengulangalik.
- e) Penerangan mudah perbandingan antara medan-medan berputar dan pegun serta pemutar kutub menonjol dan silinder laju bergerak.

2. Kabel Elektrik.

- a) Kaedah pemasangan kabel bawah tanah mengikut spesifikasi JKR (L-S3)
- b) Kegunaan dan jenis-jenis kabel seperti kabel bawah tanah (PVC/PVC, PVC/SWA/PVC, PVC/XLPE/PVC dan sebagainya).
- c) Jenis-jenis binaan kabel seperti 4 teras, 3 teras dan 1 teras.
- d) Kaedah pemasangan kabel di dalam bangunan dan di bawah tanah mengikut amalan kejuruteraan di JKR.

3. Pemeriksaan dan Pengujian.

- a) Tujuan diadakan pemeriksaan dan pengujian.
- b) Jenis-jenis pengujian.
- c) Kaedah-kaedah pemeriksaan dan pengujian.

4. Pengiraan Kerosakan.

- a) Pengolahan awal bagi pengiraan kerosakan.
- b) Galangan-galangan untuk transformer.
- c) Kabel bawah tanah.
- d) Kadaran perkakas suis.
- e) Perlindungan arus lebih.
- f) Pengelasan perlindungan fius *HRC*.
- g) Perlindungan motor dan
- h) Perlindungan beban lebih terma.

5. Kejuruteraan Tenaga.

- a) *Scenario* Tenaga.
- b) Jenis-jenis tenaga (contoh: fosil, solar, angin).
- c) Tenaga diperbaharui.
- d) Pengurusan Tenaga.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *M. Neidle(1980). Basic Electrical Installation Principles. McGraw-Hill Book Co.*
2. *Frederick F. Driscoll (1983). Analysis of Electrical Circuit. Prentice-Hall.*
3. *Alec Draper (1967). Electrical Machines. Longman.*
4. *M.G. Say (1983). Alternating Current Machines. Pitman.*
5. *B.L Theraja (2008). A textbook of Electrical Technology. S. Chand and Company Limited.*
6. Abdul Samad Latif (2000). Pemasangan dan Penyelenggaraan Elektrik. Dewan Bahasa dan Pustaka.
7. Hj. Md Nasir Hj. Abd Manan (2004). Panduan Pendawaian Elektrik.
8. Abdul Samad Latif (1996). Pemasangan Elektrik- Soal Jawab berdasarkan IEE. Dewan Bahasa dan Pustaka.
9. *C.Duncan and E.G Stocks (1985). The Installation of Cable System. Stam Press.*
10. *C.Duncan and E.G Stocks (1984). Systems of Electrical Supply and Distribution. Stam Press.*
11. Cawangan Elektrik. Buku Panduan Teknik JKR. Jabatan Kerja Raya Malaysia.
12. Spesifikasi JKR Elektrik (L-S1 hingga L-S3).
13. Nota-nota Kursus (Laman web Cawangan Kejuruteraan Elektrik).
14. Arahan Teknik Cawangan Elektrik, Jabatan Kerja Raya Malaysia.
15. Akta Bekalan Elektrik.

Lampiran C

PJE03 : TEKNOLOGI ELEKTRIK II (APLIKASI)

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** berasaskan **aplikasi** yang diperlukan sebagai Penolong Jurutera Elektrik mengenai Teknologi Elektrik meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Bekalan dan Pengagihan Elektrik.

- a) Voltan-voltan dan sistem-sistem.
- b) Tarif elektrik.
- c) Kehendak Maksimum.
- d) Penganggaran Beban Tersambung dan Penggunaan Faktor Kepelbagaian (*Diversity Factors*).
- e) Sistem-sistem 1 fasa dan 3 fasa empat dawai.
- f) Sesalur kecil.
- g) Sesalur naik.
- h) Unit tap keluar.
- i) Litar kecil akhir.
- j) Suis dua hala.
- k) Pensuisan perantaraan.
- l) Ros siling berplat tiga.
- m) Penggelungan dan penggelungan suis.
- n) Litar-litar jejari dan gelang 13 Amp.
- o) Soket alir keluar industri.
- p) Litar-litar motor.
- q) Motor-motor arus ulangalik 3 fasa dan pemula motor a.u. 1 fasa.
- r) Gambar rajah skema untuk blok-blok pejabat, kquarters, worksyop dan sekolah.

2. Sistem Pendawaian.

- a) Pengalir.
- b) Penebatan.
- c) Perlindungan mekanik.
- d) Kord mudah lentur.
- e) Pemilihan kabel.
- f) Perkiraan kesusutan voltan.
- g) Pendawaian PVC bertebat dan bersalut untuk jenis-jenis terbenam atau permukaan.
- h) Pendawaian konduit keluli.
- i) Pemilihan konduit.
- j) Aksesori konduit.
- k) Konduit logam mudah lentur.
- l) Konduit plastik.
- m) Pepeti keluli.

- n) Pepeti palang bas.
- o) Sesalur bawah lantai.
- p) Pepeti susur.
- q) Sistem kabel *M/CC*.
- r) Aksesori elektrik.

3. Kejuruteraan Pencahayaan.

- a) Definisi.
- b) Unit Keamatan Lar.
- c) Pencahayaan.
- d) Fluks berlar kecerahan silau.
- e) Keperluan pencahayaan yang baik.
- f) Terendak dan pemantul.
- g) Gambar rajah Isocandela.
- h) Kod *I/ES* untuk pencahayaan bangunan.
- i) Pengiraan Lumen dan pencahayaan.
- j) Penyusunan alat-alat kelengkapan.
- k) Lampu filamen, lampu nyahcas wap raksas tekanan tinggi (*HPMV*), lampu filamen, lampu pendarfluor, kaedah memula, pencekik (*choke*) dan kondenser, peresap.
- l) Prinsip-prinsip lampu limpah.
- m) Prinsip-prinsip pencahayaan lampu Neon.
- n) Prinsip-prinsip pencahayaan lampu kecemasan.
- o) Lampu jalan, pemasangan dan penyenggaraan geganti dan suis jangka lampu jalan, sesentuh dan pensuisan fotoelektrik.
- p) Lampu-lampu filamen, pendarfluor, wap raksas dan sodium dan perkakas kawalannya.

4. Pembumian.

- a) Teori dan amalan pembumian padu.
- b) Jenis-jenis elektrod bumi.
- c) Pembinaan.
- d) Pemasangan dan pengujian.
- e) Langkah berjaga-jaga untuk bilik mandi dan kawasan-kawasan lain yang lembap.
- f) Pemutus Litar Bocor ke Bumi jenis kendalian Arus dan Voltan.
- g) Gambar rajah Litar.
- h) Masalah bersangkutan dengan PLAB kendalian Voltan.
- i) Perlindungan bocor ke bumi dengan pemutus litar udara.
- j) Gambar rajah skema dan penentukan.
- k) Galangan gelung ke bumi sesuatu litar.
- l) Penentuan rintangan bumi dengan meter pengukuran.
- m) Pembumian bagi pemasangan elektrik dan litar kecil.
- n) Pembumian konduit logam mudah lentur.
- o) Pengalir keterusan bumi, jenis dan kadaran.

- p) Perlindungan pembumian berganda.
- q) Sistem perlindungan kilat.

5. Pengujian dan Pemeriksaan.

- a) Tujuan diadakan pemeriksaan dan pengujian.
- b) Jenis-jenis pengujian serta kaedah-kaedah pemeriksaan.

SOALAN-SOALAN

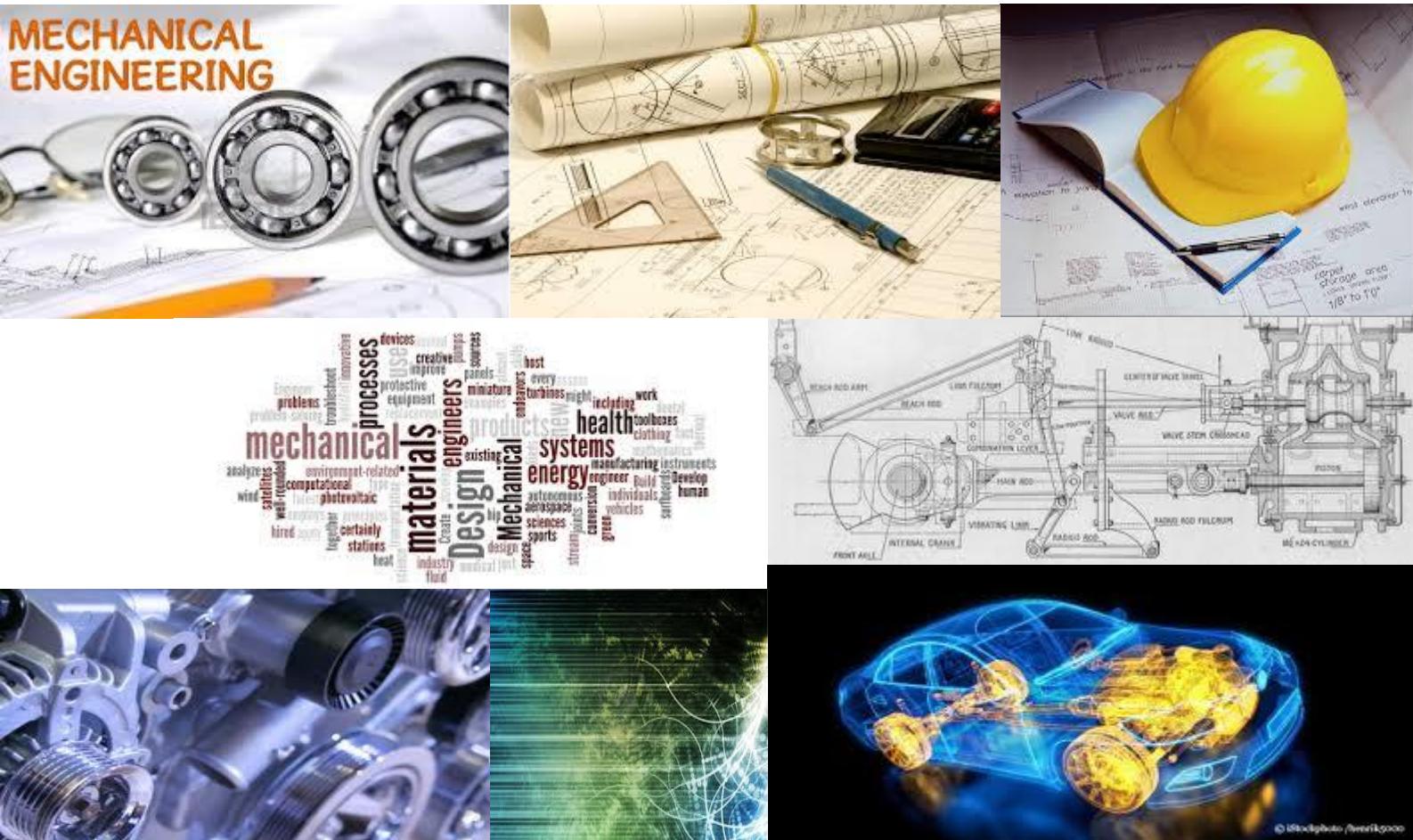
1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Arahan Teknik Terkini 2011 (Laman web Cawangan Kejuruteraan Elektrik).
2. *M. Neidle(1980). Basic Electrical Installation Principles. McGraw-Hill Book Co.*
3. *Frederick F. Driscoll (1983). Analysis of Electrical Circuit. Prentice-Hall.*
4. *Alec Draper (1967). Electrical Machines. Longman.*
5. *M.G. Say (1983). Alternating Current Machines. Pitman.*
6. *B.L Theraja (2008). A textbook of Electrical Technology. S. Chand and Company Limited.*
7. Abdul Samad Latif (2000). Pemasangan dan Penyelenggaraan Elektrik. Dewan Bahasa dan Pustaka.
8. Hj. Md Nasir Hj. Abd Manan (2004). Panduan Pendawaian Elektrik.
9. Abdul Samad Latif (1996). Pemasangan Elektrik- Soal Jawab berdasarkan IEE. Dewan Bahasa dan Pustaka.
10. *C.Duncan and E.G Stocks (1985). The Installation of Cable System. Stam Press.*
11. *C.Duncan and E.G Stocks (1984). Systems of Electrical Supply and Distribution. Stam Press.*
12. Cawangan Elektrik. Buku Panduan Teknik JKR. Jabatan Kerja Raya Malaysia.
13. Spesifikasi JKR Elektrik (L-S1 hingga L-S3).
14. Nota-nota Kursus (Laman web Cawangan Kejuruteraan Elektrik).
15. Arahan Teknik Cawangan Elektrik, Jabatan Kerja Raya Malaysia.

MEKANIKAL

MEKANIKAL



SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN AWAM SUBJEK JABATAN

PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUTERA GRED JA29 JURUSAN - MEKANIKAL

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan Peperiksaan (Edisi 2014) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Penolong Jurutera dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Penolong Jurutera lantikan terus/tetap.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Penolong Jurutera Mekanikal Gred JA29) yang baru dilantik mempunyai **pengetahuan asas dan kefahaman** yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Penolong Jurutera Mekanikal Gred JA29 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara **lantikan tetap** dan **masih dalam tempoh percubaan**.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.1 Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi perkara-perkara berikut:-

- | | |
|---|--------------|
| i) PJM01 : Loji Kuari Dan Pembinaan Jalan | - Lampiran A |
| ii) PJM02 : Pengurusan Woksyop | - Lampiran B |
| iii) PJM03 : Kejuruteraan Automobil | - Lampiran C |
| iv) PJM04 : Teknologi Woksyop | - Lampiran D |
| v) PJM05 : Sistem Mekanikal Dalam Bangunan | - Lampiran E |
| vi) PJM06 : Rekabentuk Dan Lukisan Mekanikal Dalam Bangunan | - Lampiran F |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

B01 – Peperiksaan Perkhidmatan Penolong Jurutera, Penolong Pegawai Senibina dan Penolong Jurukur Bahan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Bentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukanan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji **pengetahuan** dan **pemahaman**.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon *tidak dibenarkan* merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon yang telah **lulus** mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** menduduki semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus / Kandas (Markah lulus adalah 40%).

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan oleh Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi aplikasi dalam talian (online) **SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan di setiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P Putrajaya) berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan **dua (2)** kali setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Caw. Pengurusan Korporat, Jabatan Kerja Raya Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PJM01 : LOJI KUARI DAN PEMBINAAN JALAN

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal mengenai skop kerja Loji Kuari dan Pembinaan Jalan, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Loji-Loji Kuari

- a) Fungsi, operasi dan komponen-komponen utama untuk:
 - i) Dua jenis loji pemecah batu (*crusher*);
 - a. *Jaw crusher*.
 - b. *Gyratory (cone) crusher*.
 - ii) Loji penyaring (*Screening plants*);
 - a. Tiga jenis loji penyaring.
 - b. *Grizzly*.
 - c. *Vibrating*.
 - d. *Scalping*.
 - iii) Loji batu goreng (*Asphaltic Concrete plant*); dua jenis:
 - a. *Drum/Continuous mixer*.
 - b. *Batch mixer*.
 - iv) Motor Elektrik.
 - a. Jenis Motor (*AC / DC Motor, Induction Motor*).
 - b. Kawalan Motor (*Auto Trans, DOL, Star Delta & Soft Starter*).
- b) Susun atur loji loji untuk sesebuah kuari (*typical quarry layout*);
 - i) *Primary crusher*.
 - ii) *Secondary crusher*.
 - iii) *Tertiary crusher*.
 - iv) *Quartenary Crusher (sandcone)*.
 - v) *Grading bunker*.
 - vi) *Asphaltic Concrete plant*.
 - vii) *Cold feed bin*.
- c) Fungsi, operasi dan komponen-komponen utama untuk Loji-Loji Penurapan Jalan.
 - i) Loji penurap (*paver*).
 - a. Jenis-jenis loji penurap;
 - i. *Fixed screed paver*.
 - ii. *Floating screed paver*.
 - iii. Loji Penurap Beroda (*Wheel Paver*).
 - iv. Loji Penurap Berantai (*Track Paver*)

- b. Komponen utama loji penurap;
 - i. *Tractor.*
 - ii. *Hopper.*
 - iii. *Side arm.*
 - iv. *Screed.*
 - v. *Conveyor.*
 - vi. *Auger.*
 - vii. *Push roller.*
- c. Ciri-ciri penghampar (*screed*);
 - i. *Vibrating.*
 - ii. *Tamping.*
 - iii. *Combination of vibrating/tamping.*
 - iv. *Heating/Burner.*
- ii) Loji penggelek (*roller*).
 - a. Jenis Penggelek;
 - i. *Pneumatic tyred roller.*
 - ii. *Rolling pattern.*
 - iii. *Vibrating Tandem Roller.*
 - b. Proses Menggelek (*Rolling Process*);
 - i. *Rolling pattern.*
 - ii. *Rolling speed.*
 - iii. *Rolling pressure.*
- d) Mempunyai pengetahuan mengenai Kawalan Kualiti dan perkara-perkara yang perlu diambil tahu bagi memastikan kualiti bahan dan kerja di bawah dapat dikawal;
 - i) Batu-batan;
 - a. Jenis Batuan (*Andersite, Granite, Lime stone, Basalt, Marble*).
 - b. Ciri-ciri Batuan (*Porosity, Flakiness, hardness*).
 - ii) *Asphaltic Concrete.*
 - a. Jenis *Asphaltic Concrete*;
 - i. (*Binder Course & Wearing Course*).
 - iii) *Costing.*
 - a. Pusat kos.
 - iv) Penurapan.
 - a. Suhu premix.
 - b. Pengujian makmal.

- e) Langkah-langkah keselamatan dalam mengendali loji kuari.
- i) Loji Kuari;
 - a. Permulaan kerja (*Tool Box Briefing, PPE*).
 - b. Operasi (Keselamatan Loji).
 - c. Menyimpan (*Cleaning, Greasing*).
 - ii) Pengawalan Alam Sekitar;
 - a. Bunyi.
 - b. Habuk.
 - c. Gegaran.

2. Loji Jentera Pembangunan dan Pelarik (*Earth Moving Plant-EMP*)

- a) Fungsi, operasi dan komponen-komponen utama untuk:
 - i) *Backhoe*.
 - ii) *Crawler Dozer*.
 - iii) *Excavator*.
 - iv) *Grader*.
 - v) *Shovel / Wheel Loader*.
 - vi) *Low Loader*.
 - vii) *Roller & Compactor*.
 - viii) *Dumper & Tipper*.
- b) Pemilihan loji yang sesuai untuk;
 - i) Menolak.
 - ii) Merata.
 - iii) Mengorek.
 - iv) Memadat.
 - v) Mengaut.
 - vi) Membersih.
 - vii) Memunggah.
- c) Langkah-langkah keselamatan dalam mengendali loji;
 - i) Permulaan kerja.
 - ii) Operasi.
 - iii) Menyimpan.
- d) Rekod penggunaan;
 - i) Jumlah jam penggunaan.
 - ii) Bahan api.
 - iii) Pelincir – jenis dan jumlah yang digunakan.
 - iv) Jenis dan kos pembaikan.
 - v) Buku log.

3) Senggaraan.

- a) Loji-loji kuari.
 - i) Tatacara penyenggaraan semasa;
 - a. Jenis – jenis senggaraan (Berkala, Pencegahan, Kecemasan).
- b) Loji jentera pembangunan dan Pelarik tanah (*EMP*).
 - i) Tatacara penyenggaraan semasa;
 - a. Harian.
 - b. Mingguan.
 - c. Servis berjadual.
 - ii) Pemeriksaan dan laporan loji yang berkhidmat di luar.
 - iii) Penyenggaraan bahagian-bahagian khas;
 - a. Pencas turbo.
 - b. Penukar daya kilas pam pancitan bahan api.
 - c. Dan lain-lain.
 - iv) Penyediaan jadual penyenggaraan.
 - v) Penjagaan dan penyenggaraan bahagian-bahagian bawah (*Under Carriage*);
 - a. Pembawa.
 - b. Pemeriksaan biasa.
 - c. Menegang dan melaras.
 - d. Penggunaan *track shoe* yang betul untuk pelbagai kerja.
 - vi) Sistem penukaran pemasangan *track gear*.

4. Kerja-kerja meletup batu kuari (*blasting*),

- a) Bahan-bahan letupan;
 - i) Jenis bahan letupan.
 - ii) Kaedah penyimpanan.
- b) Kerja-kerja penggerudian;
 - i) Peralatan.
 - ii) Prosedur penggerudian.
- c) Tatacara meletup batu yang selamat.
- d) Prosedur keselamatan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN –BAHAN RUJUKAN

1. *Robert N. Hunter* – Cetakan PertamaTahun 1994, *Bituminous Mixtures In Road Construction*, Thomas Telford, London
2. *S.H. Mellor* – Cetakan PertamaTahun 1990, *An Introduction To Crushing And Screening, The Institute of Quarrying, United Kingdom*
3. *Robert L. Peurifoy dan William B. Ledbetter* – Cetakan KeempatTahun 1985, *Construction, Planning, Equipment & Methods, McGraw-Hill Book Company*
4. *Manual on Pavement Design {ArahanTeknik (Jalan)}* – Jabatan Kerja Raya Malaysia
5. *Quarry Management Magazine* – by *Institute of Quarrying*.
6. *AASHTO* - <http://www.transportation.org>
7. *Institute Of Quarrying Malaysia* - <http://www.iqm.com.my>

Lampiran B

PJM02 : PENGURUSAN WOKSYOP

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal mengenai skop Pengurusan Woksyop, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Pengurusan Organisasi Woksyop.

- a) Organisasi woksyop – Fungsi setiap jawatan;
 - i) Jurutera Mekanikal.
 - ii) Penolong Jurutera.
 - iii) Juruteknik.
 - iv) Penyenggara stor.
 - v) Jurugegas/Tukang.
 - vi) Pekerja Am.

2. Perancangan dan Penyenggaraan Operasi Woksyop.

- a) Merancang kerja;
 - i) Beban tugas.
 - ii) Kebolehdapatan peralatan.
 - iii) Kebolehdapatan tenaga kerja.
 - iv) Lukisan dan spesifikasi.
 - v) Pengawasan.
 - vi) Piawaian kerja.
 - vii) Proses kerja.
- b) Penyenggaraan;
 - i) Pengagihan tugas.
 - ii) Peralatan.
 - iii) Alat ganti.
 - iv) Jadual kerja.
 - v) Rekod.

3. Prosedur Perolehan dan Penstoran.

- a) Prosedur perolehan;
 - i) Pembelian terus.
 - ii) Sebutharga.
 - iii) Tender.
 - iv) Kontrak pusat.
- b) Tatacara membuat pesanan;
 - i) Inden.
 - ii) Pesanan Tempatan (L.O).
 - iii) E-Perolehan.

- iv) Borang kontrak (JKR 203).
- v) *E-Billing.*
- c) Kaedah penstoran;
 - i) Penerimaan barang.
 - ii) Pendaftaran Kad Verifikasi.
 - iii) Susunan barang/*spare part*.
 - iv) Keselamatan stor.
 - v) Perlabelan.
 - vi) Pengeluaran barang/*spare part*.
 - vii) Verifikasi Stok.
 - viii) Pelupusan.

4. Susun atur Woksyop dan Peralatan.

- a) Keselamatan dari segi susunatur;
 - i) Susunatur peralatan (*Tools*).
 - ii) Susunatur ruang kerja.
 - iii) Bekalan kuasa.
 - iv) Alat angkat dan angkut.
 - v) Jenis-jenis susunatur mesin.
 - a. Susunan keluaran/barangan.
 - b. Susunan fungsi/proses kerja.
 - vi) Susunatur kenderaan dan jentera berat.
- b) Keselamatan dan Kesihatan Pekerja;
 - i) Pencahayaan dan peredaran udara.
 - ii) Kesihatan pekerja.
 - iii) *First Aid*.
 - iv) Pakaian dan kasut keselamatan.
 - v) Papantanda keselamatan.
 - vi) *Standard Operating Procedure (SOP)*.
- c) Proses Kerja - Aliran Kerja Pembaikan dan servis :
 - i) Penerimaan kenderaan.
 - ii) Pemeriksaan dan pengujian.
 - iii) Mengenalpasti kerosakan dan jenis servis.
 - iv) Kebolehdapatan dan pesanan alat ganti.
 - v) Tenaga kerja.

5. Pemeriksaan Keselamatan dan Prestasi.

- i) Pengamatan fizikal kenderaan (visual).
- ii) Pengujian prestasi kenderaan.
- iii) Pengujian tahap keselamatan kenderaan (dari segi sistem brek, suspensi, kawalan stering, penjajaran dan pengimbangan dan sebagainya).

6. Pemeriksaan dan Penilaian.

- a) Kenderaan baru.
- b) Kenderaan terpakai.
- c) Pelupusan kenderaan/peralatan mekanikal.
- d) Lucut hak PDRM, KDRM, KPNHEP dan sebagainya.
- e) Kemalangan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5)** daripada **sepuluh (10)** soalan esei
2. Masa : **3 jam**
3. Markah keseluruhan : **100**

BAHAN –BAHAN RUJUKAN

1. Ibrahim Che Muda dan N. Ramudaram - Cetakan Keenam Tahun 2000, Teknologi Bengkel Mesin, Dewan Bahasa dan Pustaka
2. Panduan Perbendaharaan – Tatacara Pengurusan Stor
3. Arahan Perbendaharaan
4. Tatacara Pengurusan Stor
5. Pekeliling Perbendaharaan Bil. 7 Tahun 1985
6. Pekeliling Perbendaharaan Bil 5 Tahun 2007
7. Pekeliling Perbendaharaan Bil 5 Tahun 2013
8. Mana-mana Pekeliling dan arahan terkini berkuatkuasa dari semasa ke semasa

Lampiran C

PJM03 : KEJURUTERAAN AUTOMOBIL

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal mengenai skop Kejuruteraan Automobil, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Casis/Kerangka.

- a) Kerangka.
 - i) Binaan dan jenis bahan;
 - a. Keluli penggilingan sejuk (*cold rolling*).
 - b. Keluli aloi.
 - ii) Jenis-jenis kerangka/Casis;
 - a. Kerangka berasingan.
 - b. Kerangka disatukan.
- b) Tayar.
 - i) Jenis;
 - a. Tiub.
 - b. Tanpa Tiub.
 - ii) Binaan dan Rekabentuk;
 - a. Lapis bulatan serong (*Bias plies*).
 - b. Lapis bulatan serong & lintang (*Bias and radial plies*).
 - iii) Saiz & *Sidewall Marking*.
 - a. Contoh : P 205/60HR15 90H
 - P - Jenis penggunaan (penumpang)
 - 205 - Kelebaran tayar
 - 60 - Nisbah bidang
 - H - Kadar laju
 - R - Jenis *ply*
 - 15 - Jejari rim (dalam inci)
 - 90H - Indeks beban dan deskripsi perkhidmatan
 - iv) Tekanan angin tayar.
 - v) Penggunaan Tolok Tekanan Angin.
- c) Roda.
 - i) Jenis-jenis roda;
 - a. *Alloy*.
 - b. *Pressed steel*.

- ii) Penajaran;
 - a. *Toe in & Toe out.*
 - b. *Camber.*
 - c. *Castor.*
 - d. *Herotan (Distortion).*
 - e. *Levelling.*
- iii) Pengimbangan (*Balancing*);
 - a. Statik.
 - b. Dinamik.
 - c. *On wheel & Off wheel.*

2. Sistem Gantungan (*Suspension System*) dan Stereng.

- a) Mengetahui dan memahami jenis-jenis, fungsi dan binaan sistem gantungan.
 - i) Fungsi;
 - a. Menanggung beban kenderaan.
 - b. Menyerap hentakan.
 - c. Mengekalkan cengkaman tayar dan jalan .
 - ii) Jenis dan binaan sistem gantungan hadapan ;
 - a. *Coil spring for rear wheel drive.*
 - b. *MacPherson Struts.*
 - c. *Leaf spring.*
 - d. *Torsion bar.*
 - iii) Jenis dan binaan sistem gantungan belakang;
 - a. *Leaf spring.*
 - b. *Coil spring for rear wheel drive.*
 - c. *Coil spring for front wheel drive.*
 - d. *Strut type.*
 - e. *Torsion bar.*
 - f. *Air Bellow.*
- b) Mengetahui dan memahami jenis-jenis sistem stereng;
 - i) *Recirculating Ball.*
 - ii) *Rack and Pinion.*
 - iii) *Power assisted steering system.*

3. Sistem Brek dan Cekam.

Objektif penggunaan sistem brek dan cekam pada sesebuah kenderaan di samping jenis-jenis, fungsi, pemeriksaan dan penyenggaraan;

- a) Sistem Cekam.
 - i) Jenis-jenis;
 - a. Cekam kering.
 - b. Cekam basah.

- ii) Pemeriksaan & Penyenggaraan;
 - a. Kehausan ceper (*clutch disc*).
 - b. Kerosakan plat tekanan (*pressure plate*).
 - c. Kerosakan galas cekam (*clutch release bearing*).
- b) Sistem Brek.
 - i) Jenis-jenis Brek;
 - a. *Drum brake*.
 - b. *Disc brake*.
 - ii) Pemeriksaan & Penyenggaraan;
 - a. Gelendung (*Drum*).
 - b. Ceper (*Disc*).
 - iii) Jenis-jenis Sistem;
 - a. *Antilock braking system (ABS)*.
 - b. *Electronic Brake Distribution (EBD)*.

4. Sistem Enjin.

Mengetahui operasi, fungsi, komponen dan jenis-jenis bagi sistem enjin.

- a) Sistem bekalan bahanapi.
 - i) Enjin Petrol;
 - a. Karburator.
 - b. Sistem Pancitan Bahanapi.
 - ii) Enjin Diesel;
 - a. *Fuel Pump*.
 - b. *Fuel Injector*.
 - c. *Commonrail*.
 - iii) NGV.
 - a. *Regulator*.
 - b. *Emulator*.
 - c. *Electronic controlling unit (ECU)*.
- b) Komponen Enjin;
 - i) Blok Enjin.
 - ii) Kepala Silinder.
 - iii) Aci Engkol.
 - iv) Roda Tenaga.
 - v) Aci Sesondol.
 - vi) Injap.
 - vii) Omboh

- c) Sistem Penyejukan Enjin;
 - i) *Radiator.*
 - ii) *Bendalir Penyejuk (coolant).*
 - iii) Kipas Penyejuk.
 - iv) Pam Air.

5. Sistem Penghantaran.

- a) Memahami prinsip operasi dan jenis-jenis sistem penghantaraan;
 - i) Manual.
 - ii) Automatik.
 - iii) *Differential gearbox.*
 - iv) *Front wheel drive/4wd.*
 - v) *Rear wheel drive.*
 - vi) *All wheel drive.*

6. Sistem Elektrik dan Elektronik.

- a) Fungsi, operasi dan komponen-komponen utama sistem berikut:
 - i) Sistem Penghidup.
 - ii) Sistem Pencucuhan.
 - iii) Sistem Lampu.
 - iv) Sistem Cas.
 - v) Sistem Hon dan Pengelap.

7. Sistem Penyamanan Udara;

- a) Fungsi dan operasi.
- b) Konsep Asas.
 - i) Kitar penyejukan.
 - ii) Sistem kawalan.
- c) Jenis-jenis gas (R134a, R22 dan sebagainya)

8. Aktiviti / Penyenggaraan dan Servis Automobil.

- a) Keperluan bengkel;
 - i) Pemasangan bengkel pembaikan.
 - ii) Bekalan udara mampat.
 - iii) Sistem dan servis pelinciran.
 - iv) Servis bateri, alat angkat, alat mencuci, pencuci palam pencucuh.
 - v) Alat-alat kimpalan.
 - vi) Rod kimpalan dan bahan lakur, obor pemotong, pateri keras, lenturan dan pembajaan.
 - vii) Keperluan kuasa dan peralatan mesin.
 - viii) Penyari dan penekan.
 - ix) Peralatan ringan, kit peralatan mekanik.
 - x) Peralatan pengukur, tolok kendalian udara.
 - xi) Alatan baik pulih enjin.
 - xii) Pembaikan badan dan mengecat.

- xiii) Penalaan (*Tuning*) dan pengujian di jalan raya.
- xiv) Penjagaan alatan dan perkakas.
- xv) *Inspection Pit.*

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN –BAHAN RUJUKAN

1. *William H. Crouse and Donald L. Anglin, Automotive Mechanics - Tenth Edition, McGraw-Hill International Editions.*
2. Mohd. Bahaman Mohd. Rajuli, *Teknologi Automotif*, International Book Service Petaling Jaya.

Lampiran D

PJM04 : TEKNOLOGI WOKSYOP

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal berkaitan teknologi woksyop, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Mesin dan Peralatan.

- a) Mesin Gerudi.
 - i) Jenis-jenis gerudi:
 - a. Gerudi pintal.
 - b. Gerudi lurah lurus.
 - c. Gerudi rata.
 - d. Gerudi benam.
 - e. Gerudi pusat.
 - f. Gerudi melubang senggat.
 - ii) Bahagian-bahagian gerudi.
 - iii) Sudut pemotong dan sudut kelegaan bibir pemotong.
 - iv) Jenis-jenis mesin gerudi;
 - a. Mesin gerudi tekan.
 - b. Mesin gerudi tiang.
 - c. Mesin gerudi radial.
 - d. Mesin gerudi mudah alih.
 - e. Mesin gerudi khas.
- b) Mesin Canai.
 - i) Jenis mesin canai;
 - a. Pencanai meja dan kekal.
 - b. Pencanai permukaan.
 - c. Pencanai selinder.
 - d. Pencanai mata alat pemotong.
 - e. Pencanai tanpa tetengah.
 - ii) Roda pencanai;
 - a. Bentuk roda pencanai.
 - b. Komponen asas roda pencanai.
 - c. Pemilihan membuat roda pencanai.
 - d. Pentafsiran tanda-tanda kepiawaian pada roda pencanai
Contoh: w* A 46 K
5 V 17*
 - e. Faktor-faktor mempengaruhi pemilihan roda pencanai.
 - f. Pemasangan roda pencanai.
 - g. Menyagat dan *Truing*.
 - h. Pengimbang roda pencanai.

- c) Pemeriksaan kenderaan berkomputer (*VTL*);
- i) *Speedometer test.*
 - ii) *Suspension test.*
 - iii) *Brake test.*
 - iv) *Side slip test.*
 - v) *Axle play checking plate.*
 - vi) *Gas analyzer.*
 - vii) *Smoke meter.*
 - viii) *Head light tester.*
 - ix) *Sound level meter.*
 - x) *Oil analyzer.*
 - xi) *Shower test.*

3. Penyambungan Logam.

- a) Pematerian;
 - i) Alat pemateri.
 - ii) Bahan lakur dan fungsi.
 - iii) Pematerian lembut.
 - iv) Langkah-langkah keselamatan.
- b) Kimpalan.
 - i) Gas.
 - a. Alat-alat kimpalan gas;
 - i. Selinder gas oksigen.
 - ii. Selinder gas asetilena.
 - iii. Pengatur gas.
 - iv. Penyumpit gas.
 - v. Rod penambah.
 - b. Alat-alat kelengkapan keselamatan;
 - i. *Goggles.*
 - ii. Sarung tangan.
 - iii. Apron.
 - c. Proses kimpalan gas.
 - d. Jenis sambungan dan operasi mengimpal.
 - e. Langkah keselamatan.
 - ii) Arka;
 - a. Alat kimpalan arka.
 - b. Mesin pengimpal.
 - c. Pemegang elektrod dan jenis elektrod.
 - d. Kabel kimpalan.
 - e. Plat bumi.
 - f. Alat pembersih.

- g. Alat keselamatan.
- h. Proses kimpalan arka.
- i. Jarak arka.
- j. Voltan arka.
- k. Arus kimpalan.
- l. Penyambungan kimpalan arka.
- m. Kedudukan mengimal.

4. Kerja Gegas (*fitting*).

- a) Deskripsi peralatan, kegunaan dan cara menggunakan peralatan-peralatan berikut:
 - i) Pengapit (*Vice*).
 - ii) Pembaris Keluli.
 - iii) Sesiku.
 - iv) Kikir.
 - v) Pengguris.
 - vi) Pahat.
 - vii) Gergaji besi.
 - viii) Gerudi & pelulas (*reamer*).
 - ix) Pengulir dalam.
 - x) Sesiku gabung.
 - xi) Jangka.
 - xii) Angkup.
 - xiii) Plat permukaan.
 - xiv) Tolok permukaan.
 - xv) Bongkah V dan *Clamp*.
 - xvi) Tolok pengukur.
 - xvii) Penebuk.
 - xviii) Pemberang luar.
 - xix) Pemberang dalam.

SOALAN-SOALAN

- 1. Jawab lima (5) sahaja daripada sepuluh (10) soalan eseai.
- 2. Masa peperiksaan : 3 jam
- 3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN –BAHAN RUJUKAN

- 1. Ibrahim Che Muda dan N. Ramudaram - Cetakan Keenam Tahun 2000, *Teknologi Bengkel Mesin*, Dewan Bahasa dan Pustaka
- 2. Bahagian Pengajaran Teknik Dan Vokasional Kementerian Pendidikan Malaysia - 1989, *Langkah-langkah Seturut Untuk Kerja Menggegas Dan Memesin*, Dewan Bahasa dan Pustaka
- 3. Zainal Abidin Ahmad, *Proses Pembuatan Jilid II*, Universiti Teknologi Malaysia

Lampiran E

PJM05 : SISTEM MEKANIKAL DALAM BANGUNAN

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal mengenai skop berkaitan Sistem Mekanikal dalam bangunan, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Senarai Sistem Mekanikal dalam bangunan;

- a) Sistem Penyamanan Udara & Pengudaraan Mekanikal.
- b) Sistem Pencegah Kebakaran.
- c) Sistem Lif.
- d) Sistem Perpaipan Air Dalaman.
- e) Sistem Perpaipan Air Sanitari.
- f) Sistem Peralatan Dapur.
- g) Sistem *Liquid Petroleum Gas*.
- h) Sistem Pam Penggalak dan Pam Kumbahan.
- i) Sistem Kebuk Wasap.

2. Sistem Penyamanan Udara.

- a) Jenis-jenis Sistem Penyamanan Udara;
 - i) Sistem *Split Unit*.
 - ii) Sistem Penggokol Air (*Water Cooled Chiller*).
 - iii) Sistem Penggokol Udara (*Air Cooled Chiller*).
 - iv) Sistem *Variable Refrigerant Volume/Flow (VRV/F)*.
 - v) *Air Cooled Package*.
 - vi) *Water Cooled Package*.
- b) Sistem Pengudaraan Mekanikal;
 - i) *Exhaust Fan*.
 - ii) *Smoke Spill*.
- c) *Basic Refrigeration Cycle*;
 - i) *Basic Pressure Enthalpy Diagram*.
 - ii) *Liquid line*.
 - iii) *Suction line*.
 - iv) *Discharge line*.
- d) *Refrigerating System Components*.
 - i) *Compressor*;
 - a. *Reciprocating*.
 - b. *Screw*.
 - c. *Centrifugal*.
 - d. *Scroll*.
 - ii) *Condenser*.
 - a. *Air Cooled*.
 - b. *Water Cooled*.

- iii) *Expansion Valve.*
- iv) *Evaporator.*
- e) Menara Penyejuk (*Cooling Tower*).
- f) Sistem Pam Penyejat (*Condenser Pump*).
- g) Sistem Pam Penyejuk (*Chilled Water Pump*).
- h) Tangki Air (*Make-up Water Tank*).
- i) Unit Kendalian Udara (*Air Handling Unit - AHU*).
- j) *Refrigerant.*
 - i) Jenis-jenis refrigerant (*Type of refrigerant*);
 - a. R22.
 - b. R134a.
 - c. R410.
 - ii) Ciri-ciri refrigerant (*Characteristic of refrigerant*);
 - a. Mudah terbakar.
 - b. Tidak mudah tebakar.
 - c. Tekanan operasi tinggi.
- k) Pemasangan.
 - i) Pengetahuan asas jenis-jenis sistem;
 - a. Unit tingkap.
 - b. Unit berasingan.
 - c. Unit berasingan bersesalur (*ducted split unit*).
 - d. Unit Penggokol Air.
 - e. Unit Penggokol Udara.
 - f. Unit Paket;
 - i. Penyejukan air.
 - ii. Penyejukan udara.

3. Sistem Pencegah Kebakaran.

- a) Senarai jenis-jenis Sistem Pencegah Kebakaran;
 - i. Sistem Bantu Mula (*Hose Reel*).
 - ii. Sistem Penggera Kebakaran (*Fire Alarm System*).
 - iii. Sistem Pancur Kering (*Dry Riser*).
 - iv. Sistem Pancur Basah (*Wet Riser*).
 - v. Sistem penyembur automatik (*Sprinkler*).
 - vi. Sistem *Fire Suppression*.
 - vii. Sistem Pemadam Api Mudah alih.
 - viii. Sistem *Wet Chemical*.
 - ix. Sistem *Foam*.
- b) Konsep Asas Kebakaran;
 - i) Segitiga api.
 - ii) Kelas api jenis A, B, C, D, E.

- c) Jenis-jenis Sistem.
- i) Sistem Bantu Mula;
 - a. Pengetahuan mengenai komponen-komponen dalam sistem.
 - b. *Portable fire extinguisher.*
 - c. Gelung Hos.
 - ii) Sistem pengesan dan penggera kebakaran;
 - a. Pengetahuan mengenai komponen-komponen dalam sistem.
 - b. Panel kawalan utama (*Main fire alarm panel*).
 - c. Pengesan haba.
 - d. Pengesan asap.
 - e. *Manual call point.*
 - f. Loceng penggera / sounder / flashing light.
 - iii) Sistem pancur kering.
 - a. Pengetahuan mengenai fungsi sistem.
 - iv) Sistem pancur basah.
 - a. Pengetahuan mengenai fungsi sistem.
 - v) Sistem penyembur automatic.
 - a. Pengetahuan mengenai fungsi sistem.
 - vi) *Fire Suppression Extinguishing System.*
- d) Pengetahuan mengenai fungsi sistem dan jenis-jenis gas yang biasa digunakan;
- i) *Chemical gas Base.*
 - ii) *Nitrogen gas Base.*
 - iii) *Inert gas Base.*
 - iv) *Argon gas Base.*
- e) Pengetahuan mengenai peralatan / komponen serta fungsinya.
- i) Sistem Bantu Mula Gelung Hos;
 - a. Pam.
 - b. Tangki air.
 - c. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - d. Gelung dan hos.
 - e. Panel kawalan.
 - ii) Sistem Pengesan dan Penggera Kebakaran;
 - a. Panel kawalan utama (*Main fire alarm panel*).
 - b. Pengesan haba.
 - c. Pengesan asap.
 - d. *Manual call point.*

- e. Loceng penggera / *sounder* / *flashing light*.
 - f. Pendawaian.
- iii) Sistem Pancur Kering;
 - a. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - b. Alir masuk (*Breeching inlet*).
 - c. Injap pelantar (*Landing valve*).
 - d. *Canvas hose and cradle*.
 - iv) Sistem Pancur Basah;
 - a. Pam.
 - b. Tangki air.
 - c. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - d. Panel kawalan.
 - e. Alir masuk (*Breeching inlet*).
 - f. Injap pelantar (*Landing valve*).
 - g. *Canvas hose and cradle*.
 - v) Sistem Penyembur Automatik (*Sprinkler system*);
 - a. Pam.
 - b. Tangki air.
 - c. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - d. Panel kawalan.
 - e. Alir masuk (*Breeching inlet*).
 - f. Gong amaran (*Alarm gong*).
 - g. Injap kawalan utama (*Main control valve*).
 - h. Kepala penyembur (*Sprinkler head*).
 - vi) *Fire Suppression System*;
 - a. Paip dan nozel.
 - b. Silinder.
 - c. Panel kawalan.
 - d. Alat pengesan.
 - e. Tanda amaran.
 - f. *Gravity shutter*.

4. Sistem Lif.

- a) Jenis-jenis Lif (Hidraulik & Elektrik);
 - i) Lif barang.
 - ii) Lif penumpang.
 - iii) Lif katil/pesakit.
 - iv) *Dumbwaiters*.
- b) *Contract speed*.
- c) *Contract load (capacity)*.
- d) Keperluan analisa trafik (*lift traffic analysis*).

- e) Konsep Asas:
 - i) Piawaian rekabentuk (*design standards*).
 - ii) *Traction (drive)*.
 - iii) *Geared*.
 - iv) *Gearless*.
 - v) *Variable Voltage Variable Frequency (VVVF)*.

- f) Keperluan Asas Arkitektural Dan Struktur;
 - i) Bilik motor.
 - ii) Lubang (*shaft*).
 - iii) Pit.
 - iv) Kelegaan kepala (*overhead travel*).
 - v) Bukaan pintu mendarat (*landing door opening*).
 - vi) Rasuk mengangkat (*I-beam*).

5. Sistem Perpaipan Air Dalaman dan Paip Sanitari.

- i) Jenis-jenis paip, bahan dan kegunaannya.
- ii) Jenis-jenis tangki air.
- iii) Jenis-jenis *valves & fittings*.
- iv) Jenis-jenis dan kegunaan *inspection chamber*.
- v) Kegunaan *gully trap*.

6. Sistem Pam.

- a) Sistem Pam;
 - i) Pam Penggalak.
 - ii) Pam Kumbahan.
 - iii) Pam *Pneumatic*.

- b) Jenis-jenis Pam;
 - i) *End Suction*.
 - ii) *Split Casing*.
 - iii) *Multi Stage Pump*.

7. Operasi dan Penyenggaraan.

- a) Maklumat Operasi;
 - i) Sistem beroperasi mengikut rekabentuk.
 - ii) Keselamatan semasa operasi.
 - iii) Pengetahuan mengenai prosidur operasi system mekanikal.
 - iv) Pengetahuan prestasi sistem mekanikal mengikut piawaian yang ditetapkan.

- b) Maklumat Penyenggaraan;
 - i) Tujuan penyenggaraan.
 - ii) Jenis-jenis penyenggaraan.

- iii) Penyenggaraan berjadual (*scheduled*);
 - a. Cegahan terancang.
 - b. Membetul terancang.
 - iv) Penyenggaraan tidak berancang.
 - v) Penyenggaraan kerosakan (*breakdown*).
 - vi) Penyenggaraan cegahan (*preventive*).
 - vii) Perancangan penyenggaraan.
 - viii) Merancang kerja.
 - ix) Merancang masa.
 - x) Merancang sistem kawalan.
 - xi) Standard perkhidmatan penyenggaraan.
 - xii) Apakah yang hendak disenggara?.
 - xiii) Bagaimana hendak menyenggarakan?.
 - xiv) Bila hendak disenggarakan?.
 - xv) Siapa yang hendak menyenggara?.
- c) Aspek Keselamatan;
- i) Punca kemalangan.
 - ii) Mengelakkan kemalangan berulang.
 - iii) Matlamat pencegahan kemalangan.
 - iv) Peralatan dan perlindungan keselamatan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN –BAHAN RUJUKAN

1. Mohd. Suad Madon – Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur, 2004, Lukisan Penyejukan Dan Penyamanan Udara, Dewan Bahasa Dan Pustaka.
2. Dato' Hamzah Bin Abu Bakar, *Second Edition, 2006, Guide To Fire Protection In Malaysia, Fire and Rescue Department Malaysia, PAM, IEM, ACEM,IFE, MFPA*
3. *Carrier System Design Manual, Carrier Corporation.*
4. Buku Panduan Teknik Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, Ibu Pejabat JKR Malaysia. (*Mechanical System Design & Installation Guidelines For Architects & Engineers 2011*).
5. Buku Panduan Teknik Air Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, Ibu Pejabat JKR Malaysia. (*Guidelines On The Design Of Water Supply Plumbing Systems*).

Lampiran F

PJM06 : REKABENTUK & LUKISAN MEKANIKAL DALAM BANGUNAN

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman** yang diperlukan dalam bidang kerja sebagai Penolong Jurutera Mekanikal mengenai skop berkaitan rekabentuk dan penyediaan lukisan mekanikal dalam bangunan, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Lakaran Rekabentuk.

a) Sistem Penyamanan Udara -

Sistem yang terlibat seperti unit tingkap, unit berasingan dan unit berasingan bersesalur (*ducted split unit*).

i) Lakaran skematik sistem yang mengandungi;

a. Unit penyamanan udara (*indoor & outdoor*).

b. Sistem sesalur udara (bekalan & balikan).

c. Laluan paip gas antara *indoor unit* dan *outdoor unit*.

d. Panel kawalan.

e. Kekisi udara (bekalan & balikan).

f. Pengesan suhu (*thermostat*).

b) Sistem Pencegah Kebakaran;

Sistem yang terlibat seperti Sistem Gelung Hos, Sistem Pancur Kering dan Sistem Pancur Basah.

i) Tangki.

ii) Pam.

iii) Paip & perkakasan (*fittings*).

iv) Panel kawalan Operasi.

v) Gelung hos.

vi) *Breeching Inlet*.

vii) *Landing valve*.

viii) *Hos & cradle*.

c) Sistem Perpaipan Air Dalaman;

i) Paip dan perkakasan (*fittings*).

ii) Tangki Sedutan dan Simpanan.

iii) Pam.

iv) Penyambungan paip dari bekalan utama (*main pipe*).

v) Panel Kawalan Operasi.

d) Sistem Sanitari;

i) Paip dan perkakasan (*fittings*).

ii) Ruang Pemeriksaan (*Inspection Chamber*).

iii) Paip pengudaraan.

iv) Tangki Kumbahan.

v) Pam Kumbahan.

vi) Panel Kawalan operasi.

2) Perkiraan Asas Rekabentuk.

- a) Sistem Penyamanan Udara.
 - i) Keperluan rekabentuk (*design requirement*).
 - ii) Kriteria rekabentuk (*design criteria*).
 - iii) Pemilihan peralatan (*equipment selection*);
 - a. Unit tingkap.
 - b. Unit berasingan.
 - c. Unit berasingan bersesalur (*ducted split unit*).
 - iv) *Penggunaan Psychrometrics Chart.*
 - v) *Heat Load Estimation.*
 - vi) *Air Flow Estimation.*
 - vii) *Water Flow Estimation.*
- b) Sistem Pencegah Kebakaran.
 - i) Keperluan rekabentuk (*design requirement*) untuk sistem gelung hos, sistem pancur kering dan sistem pancur basah.
 - ii) Kriteria rekabentuk (*design criteria*) untuk sistem gelung hos, sistem pancur kering dan sistem pancur basah.
 - iii) Peralatan;
 - a. Pemilihan saiz pam, tangki dan paip.
 - b. Pemilihan kelengkapan peralatan (*fittings*).
 - c. Lengkuk pam (*pump curve*) dan pemilihan pam.
- c) Sistem Perpaipan Air Dalaman.
 - i) Keperluan rekabentuk dan kriteria rekabentuk;
 - a. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - b. Tangki Sedutan Dan Simpanan.
 - c. Pam.
 - d. Penyambungan paip dari bekalan utama (*main pipe*).
 - e. Pemilihan bahan (*material selection*).
- d) Sistem Sanitari.
 - i) Keperluan rekabentuk dan kriteria rekabentuk;
 - a. Paip dan perkakasan (*fittings*).
 - b. Ruang pemeriksaan (*Inspection Chamber*).
 - c. Paip pengudaraan.
 - d. Tangki Kumbahan.
 - e. Pam Kumbahan.
 - ii) Pemilihan bahan (*material selection*).
- e) Sistem Pam
 - i. Keperluan rekabentuk (*design requirement*) untuk pam penggalak dan pam kumbahan.

- ii. Kriteria rekabentuk (*design condition*) untuk sistem pam penggalak dan pam kumbahan.
- iii. Peralatan.
 - a. Pemilihan saiz pam, tangki dan paip.
 - b. Lengkuk pam (*pump curve*) dan pemilihan pam.

SOALAN-SOALAN

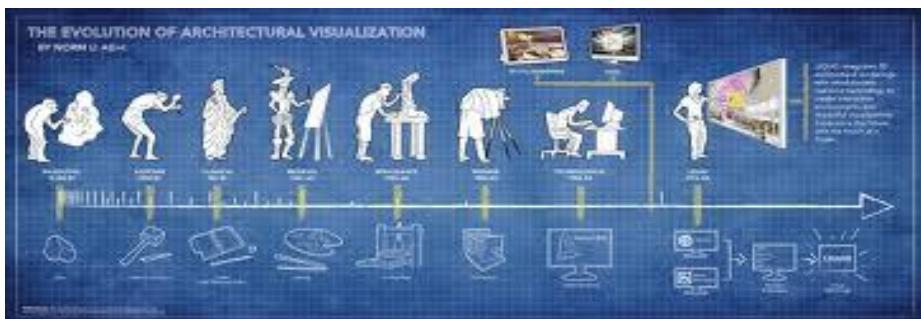
1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN–BAHAN RUJUKAN

1. Mohd. Suad Madon – Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur, 2004, Lukisan Penyejukan Dan Penyamanan Udara, Dewan Bahasa Dan Pustaka.
2. Dato' Hamzah Bin Abu Bakar, *Second Edition, 2006, Guide To Fire Protection In Malaysia, Fire and Rescue Department Malaysia, PAM, IEM, ACEM,IFE, MFP*
3. *Carrier System Design Manual, Carrier Corporation.*
4. Buku Panduan Teknik Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, Ibu Pejabat JKR Malaysia. (*Mechanical System Design & Installation Guidelines For Architects & Engineers 2011*).
5. Buku Panduan Teknik Air Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, Ibu Pejabat JKR Malaysia. (*Guidelines On The Design Of Water Supply Plumbing Systems*).

SENIBINA

SENIBINA



SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN AWAM SUBJEK JABATAN

PERKHIDMATAN – PELUKIS PELAN GRED JA17 JURUSAN - SENIBINA

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan Peperiksaan (**Edisi 2014**) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Pelukis Pelan Senibina dalam bidang Senibina.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Pelukis Pelan lantikan terus/tetap.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Pelukis Pelan Senibina Gred JA17) yang baru dilantik mempunyai pengetahuan asas dan kefahaman yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Pelukis Pelan (Senibina) - Gred JA17 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara lantikan tetap dan masih dalam tempoh percubaan.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.1 Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi subjek-subjek berikut:-

- | | | | |
|------|-----------------------------------|---|------------|
| i) | PPS01: Binaan Bangunan | - | Lampiran A |
| ii) | PPS02: Kelengkapan Bangunan | - | Lampiran B |
| iii) | PPS03: Ujian Kefahaman Lukisan | - | Lampiran C |
| iv) | PPS04: Spesifikasi Bahan Bangunan | - | Lampiran D |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

C03 – Peperiksaan Perkhidmatan Pelukis Pelan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Bentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukanan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji **pengetahuan** dan **pemahaman**.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon **tidak dibenarkan** merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon yang telah **lulus** mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** menduduki semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus / Kandas (Markah lulus adalah 40%).

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan oleh Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi **aplikasi dalam talian (online) SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan disetiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P Putrajaya) berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan **dua (2) kali** setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PPS01 : BINAAN BANGUNAN

Menguji **pengetahuan** dan **kefahaman asas** yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Senibina mengenai penggunaan bahan binaan dan teknik binaan bangunan, meliputi perkara-perkara berikut;.

1. Skop Umum.

- a) Soalan adalah berdasarkan kerja-kerja pertukangan (*trades*) pembinaan bangunan yang mudah (contohnya bangunan kediaman 2 tingkat) seperti berikut:
 - i) Kerja-kerja permulaan seperti meroboh, memotong dan menambak tanah.
 - ii) Kerja-kerja asas bangunan (*foundation*).
 - iii) Kerja-kerja konkrit dan konkrit tetulang.
 - iv) Kerja batu-bata.
 - v) Kerja lantai serta kemasan.
 - vi) Kerja dinding serta kemasan.
 - vii) Kerja bumbung serta kemasan.
 - viii) Kerja pertukangan kayu dan tanggam.
 - ix) Kerja-kerja komponen seni bina seperti tangga, balkoni, *copping* dan lain-lain.
 - x) Pemasangan kelengkapan pintu dan tingkap (*ironmongery & accessories*).
 - xi) Kerja keluli dan logam seperti jeriji, *expanded metal*, susur tangan, pintu dan tingkap.
 - xii) Kerja pemasangan kaca.
 - xiii) Kerja pemasangan dinding sesekat (*dry wall and partitioning*).
 - xiv) Kerja mengecat.
 - xv) Kerja-kerja luar/sekitar bangunan (contohnya parkir, laluan berbumbung, pagar kawasan, pencawang elektrik (*sub-station*), landskap lembut, landskap kejur dan papan tanda/*signages* dan sebagainya).

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN.

1. Tan, B.T. (2000). Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
2. Izumida, Hideo (1982). Lukisan Teknik Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.

3. (1984). *Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam*. International Law Book Services: Petaling Jaya.
4. JKR (n.d.). Spesifikasi Piawai untuk Kerja-Kerja Bangunan 2005. JKR 20800-132-23.
5. D. K. Ching & Adam, C. (2001). *Building Construction Illustrated*. John Willey & Sons, 2001: U.S.A.

Lampiran B

PPS02 : KELENGKAPAN BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman asas** yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Senibina dalam mengenali kelengkapan yang terdapat dalam sesebuah bangunan, meliputi perkara-perkara seperti berikut:

Soalan adalah berdasarkan kepada sistem kelengkapan bangunan berkompleksiti mudah (contohnya Bangunan kediaman 2 tingkat atau bangunan pejabat/kedai 2 – 3 tingkat) seperti berikut:

1. Sistem Bekalan Air dan Sistem Kebersihan Dalam Bangunan.

- a) Sistem bekalan air dan paip agihan air bersih:
 - i) Susun atur sistem bekalan air sejuk.
 - ii) Komponen sistem bekalan air sejuk:
 - a. Meter air.
 - b. Injap penahan/pili penutup.
 - c. Injap bebola.
 - d. Saluran utama retikulasi.
 - e. Paip pembersih.
 - f. Paip limpahan,
 - g. Paip agihan.
 - h. Paip servis.
 - i. Pam penggalak (*booster pump*).
 - j. Paip menaik utama dan sebagainya.
- b) Sistem kebersihan dan alat kelengkapan kebersihan/sanitari:
 - i) Susun atur sistem kebersihan untuk bangunan.
 - ii) Komponen kelengkapan kebersihan:
 - a. Mangkuk tandas (cangkung dan duduk).
 - b. Tab mandi.
 - c. Pancur mandi (tetap/mudah alih).
 - d. Hos penyembur tangan(*hand bidet*).
 - e. Basin basuh tangan (*wash hand basin*).
 - f. Sinki.
 - g. Mangkuk buang air kecil (*urinal*) & lain-lain berkaitan.
 - iii) Sistem Simbah (*Flushing System*):
 - a. *Tangki simbah/Cistern (Single and Dual Flush)*.
 - b. *Flush Valve*.
 - iv) Kemudahan tandas orang kelainan upaya (OKU).

2. Sistem Perparitan dan Pembetungan.

- a) Perparitan: Sistem terbuka dan tertutup, takung (*sumps*).
- b) Pembetungan: Sistem pembetungan awam, tangki najis.
- c) Komponen sistem pembetungan:
 - i) Paip kotoran.
 - ii) Paip liang udara.
 - iii) Perangkap gegeluk (*gully trap*).
 - iv) Perangkap minyak.
 - v) Perangkap "S".
 - vi) Perangkap "P".
 - vii) Perangkap botol (*bottle trap*).
 - viii) Perangkap lantai (*floor trap*).
 - ix) Lurang (*manhole*),
 - x) Paip najis dan
 - xi) Tangki najis.

3. Kerja-Kerja Elektrik.

- a) Memahami simbol-simbol elektrik.
- b) Kebolehan membaca lukisan kerja elektrik.
- c) Pemahaman asas susun atur pemasangan elektrik untuk bangunan yang mudah (contohnya: lokasi, ketinggian dan sebagainya).
- d) Pepeti (*trunking*) dan sesalur (*riser*).

4. Kerja-Kerja Mekanikal.

- a) Memahami simbol-simbol mekanikal.
- b) Kebolehan membaca lukisan kerja mekanikal.
- c) Pemahaman asas sistem pencegah kebakaran.
- d) Pemahaman asas sistem penyaman udara.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN.

1. Tan, B.T. (2000). Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
2. Yasin, J. & Ramli, Y. (1999). Kerja Paip; Pembekalan Air Sejuk, Saliran dan Pembersihan. Universiti Teknologi Malaysia: Skudai.
3. Cawangan Arkitek. (2006). Garis Panduan Orang Kurang Upaya. JKR: Kuala Lumpur.
4. Cawangan Arkitek. (n.d). Garis Panduan Tandas Awam dan Garis Panduan Tandas Hotel. JKR: Kuala Lumpur.
5. (1984). Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam. *International Law Book Services*: Petaling Jaya.

6. D. K. Ching & Adam, C. (2001). *Building Construction Illustrated*. John Willey & Sons, 2001: U.S.A.
7. Nota Kursus Program Latihan Induk JKR bagi Disiplin Seni Bina – tertakluk kepada sumber terbitan yang ada.

Lampiran C

PPS03 : UJIAN KEFAHAMAN LUKISAN

Menguji pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan seorang Pelukis Pelan Senibina dalam penyediaan lukisan senibina, meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Skop Umum

- a) Pengetahuan dalam menyediakan lukisan seni bina dan butiran merangkumi aspek-aspek berikut:
 - i) Memahami lukisan kerja seni bina.
 - ii) Mengetahui perincian bagi teknik-teknik binaan bangunan.
 - iii) Mengenali simbol-simbol yang digunakan dalam lukisan seni bina.
 - iv) Mengetahui perkara-perkara asas dalam lukisan seni bina (seperti no. lukisan, tajuk projek, skala lukisan dan sebagainya).
 - v) Mengetahui perkara-perkara asas dalam penyediaan lukisan seni bina berdasarkan keperluan pihak berkuasa tempatan (Bomba, Majlis, UBBL).
- b) Memiliki pengetahuan asas dalam penyediaan lukisan ukur bangunan:
 - i) Mengetahui teknik-teknik/kaedah menyediakan kerja-kerja Lukisan Terukur (*Measured Drawing*)

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Tan, B.T. (2000). Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
2. Izumida, Hideo (1982). Lukisan Teknik Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
3. Yasin, J. & Ramli, Y. (1999). Kerja Paip; Pembekalan Air Sejuk, Saliran dan Pembersihan. Universiti Teknologi Malaysia: Skudai.
4. Cawangan Arkitek. (2006). Garis Panduan Orang Kurang Upaya. JKR: Kuala Lumpur.
5. Cawangan Arkitek. (n.d.). Garis Panduan Tandas Awam dan Garis Panduan Tandas Hotel. JKR: Kuala Lumpur.
6. Jabatan Kerja Raya. (2012). Garis Panduan Lukisan Terukur. JKR: Kuala Lumpur.
7. (1984). Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam. International Law Book Services: Petaling Jaya.
8. JKR (n.d.). Spesifikasi Piawai untuk Kerja-Kerja Bangunan 2005. JKR 20800-132-23.

9. D. K. Ching & Adam, C. (2001). *Building Construction Illustrated*. John Willey & Sons, 2001: U.S.A.
10. Nota Kursus Program Latihan Induk JKR bagi Disiplin Seni Bina – tertakluk kepada sumber terbitan yang ada.
11. e-Komponen Cawangan Arkitek. Ibu Pejabat JKR Malaysia.

Lampiran D

PPS04 : SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Pelukis Pelan Seni bina mengenai spesifikasi bahan bangunan, meliputi perkara-perkara seperti berikut:

1. Skop Umum

- a) Subjek ini menguji kefahaman dan pengetahuan asas calon dalam penulisan spesifikasi untuk kerja-kerja binaan bangunan yang mudah.
- b) Spesifikasi adalah butiran terperinci yang ditentukan (dinyatakan) untuk sesuatu, perincian (tentang sesuatu) – Kamus Dewan Edisi Keempat keluaran Dewan Bahasa Pustaka (DBP).
- c) Soalan adalah berdasarkan kepada lukisan dan nota spesifikasi yang perlu disediakan untuk kerja-kerja ketukangan seperti berikut:
 - i) Kerja konkrit.
 - ii) Kerja batu-bata.
 - iii) Kerja lantai serta kemasan.
 - iv) Kerja dinding serta kemasan.
 - v) Kerja bumbung serta kemasan.
 - vi) Kerja-kerja pertukangan kayu, jenis-jenis tanggam, kelengkapan pintu dan tingkap.
 - vii) Kerja-kerja keluli dan logam.
 - viii) Kerja paip bekalan air dan pemasangan kelengkapan kebersihan.
 - ix) Kerja mengecat.
 - x) Kerja-kerja di sekitar bangunan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Tan, B.T. (2000). Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
2. Yasin, J. & Ramli, Y. (1999). Kerja Paip; Pembekalan Air Sejuk, Saliran dan Pembersihan. Universiti Teknologi Malaysia: Skudai.
3. Cawangan Arkitek. (2006). Garis Panduan Orang Kurang Upaya. JKR: Kuala Lumpur.
4. Cawangan Arkitek. (n.d). Garis Panduan Tandas Awam dan Garis Panduan Tandas Hotel. JKR: Kuala Lumpur.

5. JKR (n.d.). Spesifikasi Piawai untuk Kerja-Kerja Bangunan 2005. JKR 20800-132-23.
6. D. K. Ching & Adam, C. (2001). *Building Construction Illustrated*. John Willey & Sons, 2001: U.S.A.

SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN AWAM SUBJEK JABATAN

PERKHIDMATAN – PENOLONG PEGAWAI SENIBINA GRED JA29 JURUSAN - SENIBINA

1. TARIKH SUKATAN PEPERIKSAAN DILULUSKAN

Sukatan Peperiksaan (Edisi 2014) ini diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia pada 13 November 2013.

2. TUJUAN

- i. Untuk menguji kefahaman dan pengetahuan seseorang Penolong Pegawai Senibina dalam bidang Senibina.
- ii. Untuk memenuhi syarat-syarat pengesahan dalam perkhidmatan Penolong Pegawai Senibina lantikan terus.

3. OBJEKTIF

Memastikan penjawat awam (Penolong Pegawai Senibina Gred JA29) yang baru dilantik mempunyai pengetahuan asas dan kefahaman yang diperlukan dalam melaksanakan tugas-tugas harian yang diamanahkan.

4. PEGAWAI YANG LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Penolong Pegawai Senibina Gred JA29 yang telah dilantik dalam perkhidmatan awam secara lantikan tetap dan **masih dalam tempoh percubaan**.

5. SUKATAN PEPERIKSAAN

5.1 Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi subjek-subjek berikut:-

- | | | | |
|------|--|---|------------|
| i) | PJS01: Tulisan Spesifikasi | - | Lampiran A |
| ii) | PJS02: Binaan Bangunan | - | Lampiran B |
| iii) | PJS03: Kefahaman Lukisan & Persembahan Reka Bentuk | - | Lampiran C |
| iv) | PJS04: Kelengkapan Bangunan | - | Lampiran D |

5.2 Calon-calon dikehendaki **MEMILIH DAN WAJIB LULUS DUA (2) SUBJEK SAHAJA** untuk tujuan pengesahan jawatan.

6. KOD PEPERIKSAAN

B01 – Peperiksaan Perkhidmatan Penolong Jurutera, Penolong Pegawai Senibina & Penolong Jurukur Bahan.

7. SOALAN YANG PERLU DIJAWAB

Bentuk Esei dan berdasarkan keperluan dalam sukanan peperiksaan.

8. TAHAP KESUKARAN SOALAN

Menguji **pengetahuan** dan **pemahaman**.

9. RUJUKAN SEMASA PEPERIKSAAN

Calon-calon **tidak dibenarkan** merujuk sebarang sumber bacaan/rujukan/nota dalam apa-apa medium sekalipun semasa peperiksaan dijalankan **kecuali** yang dibenarkan dalam Sukatan Peperiksaan.

10. PENGECUALIAN

Calon yang telah **lulus** mana-mana subjek dalam peperiksaan ini adalah **dikecualikan** menduduki semula subjek tersebut.

11. KEPUTUSAN

Lulus / Kandas (Markah lulus adalah 40%).

12. PELANTIKAN PEMERIKSA

Pemeriksa adalah dilantik dengan kelulusan oleh Pengurus Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya Malaysia.

13. BAHASA

Soalan dan jawapan adalah dalam **Bahasa Malaysia** sepenuhnya kecuali untuk terminologi-terminologi tertentu.

14. PERMOHONAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN

Permohonan menduduki peperiksaan adalah menerusi **aplikasi dalam talian (online) SAHAJA** melalui laman portal www.exam.jkr.gov.my dan perlu dikemukakan ke Seksyen Peperiksaan Jabatan, JKR sebelum tarikh tutup yang ditetapkan.

15. PUSAT PEPERIKSAAN

Pusat Peperiksaan disediakan di setiap Ibu Pejabat JKR Negeri/Wilayah Persekutuan (kecuali W.P Putrajaya) berdasarkan ketetapan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ), Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia.

16. KEKERAPAN PEPERIKSAAN

Peperiksaan diadakan **dua (2) kali** setahun.

17. TARIKH AKHIR PERMOHONAN

Satu tarikh yang akan ditetapkan oleh Seksyen Peperiksaan Jabatan, Caw. Pengurusan Korporat, JKR Malaysia (± 1 bulan sebelum tarikh peperiksaan).

Lampiran A

PJS01 : TULISAN SPESIFIKASI

Menguji **kemahiran, pengetahuan dan kefahaman** yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Pegawai Seni bina mengenai perkara-perkara seperti berikut:

1. Skop Umum

- a) Penulisan spesifikasi untuk kerja-kerja pembinaan, penyelenggaraan dan pengubahsuaian bangunan bersaiz sederhana besar.
- b) Calon perlu mengetahui tujuan dan jenis spesifikasi serta kegunaan kontrak samada dengan atau tanpa kuantiti.
- c) Soalan adalah berdasarkan kepada spesifikasi piawai JKR terkini (*current*), yang perlu disediakan untuk kerja-kerja ketukangan seperti berikut:
 - i) Kerja-kerja permulaan dan syarat-syarat am.
 - ii) Kerja konkrit.
 - iii) Kerja batu bata.
 - iv) Kerja saliran kotoran.
 - v) Kerja lantai serta kemasan.
 - vi) Kerja dinding serta kemasan.
 - vii) Kerja bumbung serta kemasan.
 - viii) Kerja pertukangan kayu dan tanggam.
 - ix) Pemasangan lengkapan pintu dan tingkap.
 - x) Kerja paip bekalan air dan pemasangan kelengkapan kebersihan.
 - xi) Kerja keluli dan logam.
 - xii) Kerja pemasangan kaca.
 - xiii) Kerja mengecat.
 - xiv) Kerja-kerja di sekitar bangunan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Spesifikasi Piawai Untuk Kerja-kerja Bangunan 2005 no. terbitan JKR 20800-132-23.

Lampiran B

PJS02 : BINAAN BANGUNAN

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Pegawai Seni bina mengenai perkara-perkara seperti berikut:

1. Skop Umum

- a) Pengetahuan luas mengenai jenis bahan binaan, kualiti dan kesesuaian penggunaannya dalam sesuatu projek bangunan serta masalah-masalah praktis yang biasanya ditemui dalam kerja pembinaan, penyelenggaraan dan pengubahsuaian bangunan.
- b) Soalan adalah berdasarkan kerja-kerja pertukangan (*trades*), kaedah dan cara (*Method statement*) pembinaan bangunan bersaiz sederhana besar seperti berikut:
 - a) Kerja-kerja permulaan.
 - b) Kerja penggalian dan tanah.
 - c) Kerja-kerja cerucuk.
 - d) Kerja-kerja konkrit dan konkrit tetulang.
 - e) Kerja batu-bata.
 - f) Kerja saliran pembuangan sisa kotoran dan najis.
 - g) Kerja lantai serta kemasan.
 - h) Kerja dinding serta kemasan.
 - i) Kerja bumbung serta kemasan.
 - j) Kerja pertukangan kayu dan tanggam.
 - k) Pemasangan lengkap pintu dan tingkap.
 - l) Kerja paip bekalan air dan pemasangan kelengkapan kebersihan.
 - m) Kerja keluli dan logam.
 - n) Kerja pemasangan kaca.
 - o) Kerja mengecat.
 - p) Dinding langsir (*curtain walling*).
 - q) Kerja pemasangan dinding sesekat (*Dry wall and partitioning*).
 - r) Kerja-kerja sekitar bangunan (contohnya *parking*, laluan berbumbung, pagar kawasan, pencawang elektrik, landskap dan *signages/papan tanda* dan sebagainya)

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Undang-undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS) (1984) terbitan *International Law Book Services*.

2. Spesifikasi Piawai untuk Kerja-Kerja Bangunan 2005 no. terbitan JKR 20800-132-23.
3. Garis Panduan dan Peraturan bagi Perancangan Bangunan (2005) terbitan Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri.
4. Syarat-syarat Kontrak JKR 203A (Semakan 10/83)/(edisi terkini)
5. Manual Penarafan Hijau, JKR (pH JKR) 2012
6. Malaysia Standard 1525, (MS1525)

Lampiran C

PJS03 : KEFAHAMAN LUKISAN DAN PERSEMBAHAN REKA BENTUK

Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Pegawai Seni bina mengenai perkara-perkara seperti berikut:

1. Skop Umum.

- a) Pengetahuan dalam menyediakan lukisan seni bina dan butiran merangkumi aspek-aspek berikut:
 - i) Memahami lukisan kerja seni bina.
 - ii) Mengetahui perincian binaan bangunan.
 - v) Mengetahui perkara-perkara dalam penyediaan lukisan seni bina berdasarkan keperluan pihak berkuasa tempatan (Bomba, Majlis, UBBL).
 - vi) Memahami keperluan penyelarasan lukisan seni bina dengan pelbagai disiplin (struktur dan sivil, mekanikal dan elektrikal).
- b) Kebolehan menyedia lukisan reka bentuk seni bina dalam pelbagai teknik persembahan:
 - i) Mengetahui penggunaan media-media untuk lukisan persembahan.
(Nota tutorial: *Corel Draw, Adobe Photoshop, CAD*)
(Nota Kursus: Penyediaan Lukisan Persembahan Seni Bina)

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Undang-undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS) 1984 terbitan *International Law Book Services*
2. Unit Perancang Ekonomi. (2005). Garis Panduan dan Peraturan bagi Perancangan Bangunan. Jabatan Perdana Menteri.
3. Nota tutorial: *Corel Draw, Adobe Photoshop, CAD* dan sebagainya.
4. Nota tutorial : *Sketchup, CAD, Revit* dan *BIM*

Lampiran D

PJS04 : KELENGKAPAN BANGUNAN

Menguji **pengetahuan teknikal dan kefahaman mendalam** tentang kelengkapan bangunan yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Pegawai Seni Bina mengenai perkara-perkara seperti berikut:

Soalan adalah berdasarkan kepada sistem kelengkapan bangunan berkompleksiti sederhana dengan atau tanpa kemudahan lif (contohnya: Bangunan kediaman 4 - 5 tingkat atau bangunan pejabat 4 – 5 tingkat) seperti berikut:

1. SISTEM BEKALAN AIR DAN SISTEM KEBERSIHAN DALAM BANGUNAN

- a) Sistem bekalan air dan paip agihan air bersih:
 - i) Susun atur sistem bekalan air sejuk.
 - ii) Komponen sistem bekalan air sejuk:
 - a. Meter air.
 - b. Injap penahan/pili penutup.
 - c. Injap bebola.
 - d. Saluran utama retikulasi.
 - e. Paip pembersih.
 - f. Paip limpahan.
 - g. Paip agihan.
 - h. Paip servis.
 - i. Pam penggalak (*booster pump*).
 - j. Paip menaik utama dan
 - k. Lain-lain berkaitan.
- b) Sistem kebersihan dan alat kelengkapan kebersihan/sanitari:
 - i) Susun atur sistem kebersihan untuk bangunan.
 - ii) Komponen kelengkapan kebersihan:
 - a. Mangkuk tandas (cangkung dan duduk).
 - b. Tab mandi.
 - c. Pancur mandi (tetap/mudah alih).
 - d. Hos penyembur tangan(*hand bidet*).
 - e. Basin basuh tangan (*wash hand basin*).
 - f. Sinki.
 - g. Mangkuk buang air kecil (*urinal*) dan
 - h. Lain-lain berkaitan.
 - iii) Sistem Simbah (*Flushing System*): Tangki simbah/*Cistern* (*Single and Dual Flush*), *Flush Valve* dan lain-lain.
 - iv) Kemudahan tandas orang kelainan upaya (OKU).

2. SISTEM PERPARITAN DAN PEMBETUNGAN

- a) Perparitan: Sistem terbuka dan tertutup, takung (*sump*).
- b) Pembetungan: Sistem pembetungan awam, tangki najis.
- c) Komponen sistem pembetungan:
 - i) Paip kotoran.
 - ii) Paip liang udara.
 - iii) Perangkap gegeluk (*gully trap*).
 - iv) Perangkap minyak.
 - v) Perangkap "S".
 - vi) Perangkap "P".
 - vii) Perangkap botol (*bottle trap*).
 - viii) Perangkap lantai (*floor trap*).
 - ix) Lurang (*manhole*).
 - x) Paip najis dan
 - xi) Tangki najis.

3. KERJA-KERJA ELEKTRIK

- a) Keperluan pemasangan elektrik: kedudukan lampu (kecemasan, keluar), kipas, Papan suis agihan (*switch board*), genset, suis, soket dan palam, aksesori pendawaian dan lain-lain.
- b) Susun atur pemasangan elektrik untuk bangunan yang mudah (contohnya: lokasi, ketinggian dan sebagainya)
- c) Pepeti (*trunking*) dan sesalur (*riser*)

4. KERJA-KERJA MEKANIKAL

- a) Sistem pencegah kebakaran aktif dan pasif
- b) Sistem penyaman udara
- c) Jenis-jenis lif, rekabentuk dan penggunaannya

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN.

1. Yasin, J. & Ramli, Y. (1999). Kerja Paip; Pembekalan Air Sejuk, Saliran dan Pembersihan. Universiti Teknologi Malaysia: Skudai.
2. Cawangan Arkitek. (n.d). Garis Panduan Tandas Awam dan Garis Panduan Tandas Hotel. JKR: Kuala Lumpur.
3. (1984). Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam. *International Law Book Services*: Petaling Jaya

4. Garis Panduan Untuk Keperluan Arkitektural dan Struktur Bagi Pemasangan Peralatan Mekanikal Di Dalam Bangunan Kerajaan no. ter. JKR20500-0001-92
5. JKR (n.d.). Spesifikasi Piawai untuk Kerja-Kerja Bangunan 2005. JKR 20800-132-23
6. *Malaysia Standard 1525 (MS1525)*
7. *Mechanical System Design and Installation Guidelines for Architects and Engineers (2012)*
8. Garis Panduan Bahan: Fluorescent Luminaires, Downlight Dan Speaker: Panduan Penggantungan (2010)
9. Kerja Paip : Pembekalan Air Sejuk, Saliran dan Pembersihan, UTM (1999)

UKUR BAHAN



SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN AWAM SUBJEK JABATAN

PERKHIDMATAN – PENOLONG JURUUKUR BAHAN GRED JA29 JURUSAN - UKUR BAHAN

PJU01 : PENGUKURAN KUANTITI

Subjek ini dibahagikan kepada dua (2) bahagian iaitu **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

BAHAGIAN A – KERJA BANGUNAN

Menguji pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan sebagai Penolong Juruukur Bahan mengenai pengukuran kuantiti untuk kerja bangunan, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Kerja Bangunan.

- a) Penyediaan Kerja Awalan.
- b) Bangunan.
 - i) Sub-struktur;
 - a. Kerja cerucuk.
 - b. Cerucuk (konkrit bertetulang dan cerucuk kepingan keluli).
 - c. Kerja di bawah kemasan lantai terendah.
 - d. Lapis lindung dan longkang keliling bangunan.
 - ii) Superstruktur;
 - a. Rangka.
 - b. Lantai atas.
 - c. Bumbung.
 - d. Tangga.
 - e. Dinding luar.
 - f. Tingkap dan pintu luar.
 - g. Dinding dalam dan sesekat.
 - h. Pintu dalam.
 - iii) Kemasan;
 - a. Lantai luar.
 - b. Lantai dalam.
 - c. Siling luar.
 - d. Siling dalam.
 - e. Dinding luar.
 - f. Dinding dalam.
 - iv) Kelengkapan dan perhiasan;
 - a. Kabinet.
 - b. Meja kerja.

- c. Rel langsir dan sebagainya.

- v) Perkhidmatan;
 - a. Pepasangan kebersihan.
 - b. Pepasangan paip bekalan air.
 - c. Kerja pembinaan yang bersangkutan dengan perkhidmatan seperti sesalur telefon, peti gelung hos, pelongsor sampah, serombong asap dan sebagainya.

2. Kerja Di Sekitar Bangunan.

- i) Penyediaan tapak bina dan kerja tanah.
- ii) Kerja Lanskap termasuk penanaman rumput.
- iii) Jalan, dataran kejat, laluan pejalan kaki dan tempat letak kereta.
- iv) Pagar dan pintu pagar.
- v) Saliran air permukaan.
- vi) Sistem Pembentungan.
- vii) Laluan berbumbung.
- viii) Sistem Tadahan Air Hujan (*Rainwater Harvesting*).
- ix) Kerja meroboh.

3. Kerja Ubahsuai Bangunan.

4. Pengetahuan perisian komputer dalam penyediaan senarai kuantiti.

BAHAGIAN B - KERJA KEJURUTERAAN SIVIL

- 1. Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang bersesuaian dengan bidang kerja sebagai Penolong Juruukur Bahan mengenai perkara-perkara **pengukuran kuantiti kerja Kejuruteraan Civil** bagi kerja-kerja berikut:
 - i) Sistem perparitan, pembetungan dan takungan konkrit bertetulang.
 - ii) Kerja jalan.
 - iii) Jambatan konkrit bertetulang.
 - iv) Jejambat, struktur penahan air, jeti, landasan lapangan terbang dan lain-lain kerja marin yang mudah.

- 2. **Pengetahuan perisian komputer dalam penyediaan senarai kuantiti.**

SOALAN-SOALAN

- 1. Jawab **satu (1) soalan** dari **Bahagian A** dan **dua (2) soalan** dari **Bahagian B**.
- 2. Masa peperiksaan : 3 jam
- 3. Markah Keseluruhan : **100**
(Bahagian A-50markah & Bahagian B-50 markah).

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Malaysian Standard Method of Measurement of Building Works – The Institution of Surveyors, Malaysia (edisi terkini).*
2. *Civil Engineering Standard Method of Measurement – Institution of Civil Engineers (London) (edisi terkini).*
3. *Building Quantities Explained (4th Edition) – Seeley, I.H. – Macmillan 1989.*
4. *Civil Engineering Quantities (3rd Edition) – Seeley, I.H. – Macmillan 1979.*
5. Pengukuran Kuantiti Bangunan – Ahamad Abdullah dan Khairudin Abdul Rashid.
6. Panduan Terjemahan Senarai Kuantiti, Cawangan Ukur Bahan, JKR (Edisi 1992)
7. Dokumen Kontrak berdasarkan Senarai Kuantiti.

Lampiran B

PJU02 : AMALAN DAN PROSEDUR TENDER / KONTRAK

Menguji pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan sebagai Penolong Juruukur Bahan berkaitan amalan dan prosedur Jabatan dalam pentadbiran tender/kontrak, mengenai perkara-perkara berikut:

1. Proses Perolehan.

Proses perolehan selaras dengan Arahan Perbendaharaan dan Surat Pekeliling Perbendaharaan / KPKR yang terkini meliputi perolehan kerja, bekalan dan perkhidmatan seperti berikut:

- a) Tender tempatan/antarabangsa.
- b) Sebut harga.
- c) Kerja undi.
- d) Kerja kecemasan dan pembelian darurat.
- e) Pembelian runcit.

2. Tender.

- a) Penyediaan naskah meja tender dan dokumen tender
- b) Jenis-jenis tender:
 - i) Tender terbuka.
 - ii) Tender terpilih.
 - iii) Tender rundingan terus.
- c) Pelawaan dan penerimaan tender.
 - i) Iklan tender:
Meliputi perkara-perkara yang disebutkan di dalam iklan dan media pengiklanan.
 - ii) Pendaftaran kontraktor mengikut kategori, pengkhususan dan nilai projek untuk ditender.
 - iii) Deposit tender bagi tender antarabangsa.
 - iv) Pengeluaran dan penjualan tender:
Meliputi penetapan harga dokumen tender, di mana iaanya dijual dan syarat untuk membelinya.
- d) Tatacara penilaian tender.
- e) Lembaga Perolehan Tender (peringkat Kementerian/Negeri/Jabatan) – fungsi dan keahlian.
- f) Penyediaan Surat Setuju Terima Tender.

3. Tatacara Sebutharga, Kerja Undi, Pembelian Runcit dan Kerja Kecemasan.

4. Tatacara Penyediaan Dokumen Kontrak.

- a) Kandungan dan bilangan minimum dokumen kontrak yang perlu disediakan.

- b) Pelarasan kadar harga tender di dalam kontrak.
- c) Polisi-polisi insurans, Bon pelaksanaan/ wang jaminan pelaksanaan, PERKESO dan gerenti untuk bayaran pendahuluan.

5. Bayaran-Bayaran Di Bawah Kontrak.

- a) Bayaran pendahuluan.
 - i) Kelayakan untuk mendapatkan bayaran pendahuluan.
 - ii) Syarat-syarat bayaran dibuat.
 - iii) Bayaran balik.
- b) Bayaran interim mengikut Syarat-syarat Kontrak 203/203A;
 - i) Syarat-syarat dan had nilai bayaran pertama.
 - ii) Prosedur dan pelaksanaan bayaran interim seterusnya.
 - iii) Nilai perubahan kerja yang telah disiapkan.
 - iv) Turun naik harga bahan binaan.
 - v) Bahan-bahan tak pasang.
 - vi) Bayaran kepada subkontraktor dan pembekal dinamakan dan penerima hak.

6. Perubahan Kerja dan Pelarasan Jumlah Harga Kontrak.

- a) Prosedur memohon kelulusan arahan perubahan kerja mengikut Arahan Perpendaharaan 202/ Surat Arahan KPKR.
- b) Pengeluaran arahan perubahan kerja.
- c) Penilaian dan perakuan perubahan kerja.
- d) Pelarasan wang kos prima, wang peruntukan sementara dan kuantiti sementara dan penyediaan perakuan pelarasan harga kontrak.
- e) Pengiraan turun naik harga bahan binaan untuk kerja bangunan dan kerja kejuruteraan awam.

7. Perakuan Kelambatan dan Lanjutan Masa/Perakuan Tak Siap dan Penamatan Kerja Kontraktor.

- a) Sebab-sebab yang membolehkan lanjutan masa diberikan mengikut Syarat-Syarat Kontrak 203/203A.
- b) Prosedur pengeluaran kelambatan dan lanjutan masa termasuk kaedah pengiraan tempoh lanjutan.
- c) Prosedur pengenaan/pengecualian denda Gantirugi Tertentu dan Ditetapkan.
- d) Prosedur penamatan pengambilan kerja Kontraktor.

8. Penyiapan Kerja.

- a) Jenis-jenis penyiapan kerja (penyiapan kerja sepenuhnya, penyiapan berbahagian-bahagian dan pendudukan separa).
- b) Kesan ke atas polisi-polisi insurans dan bon pelaksanaan/wang jaminan pelaksanaan selepas penyiapan kerja dan Gantirugi Tertentu dan Ditetapkan.
- c) Tempoh Tanggungan Kecacatan, senarai kecacatan dan Perakuan Siap Memperbaiki Kecacatan.

9. Perakuan Muktamad.

- a) Tempoh untuk menyediakan perakuan muktamad.
- b) Perkara-perkara yang diambilkira bagi penyediaan perakuan muktamad dan bayaran mengenainya.
- c) Pelepasan bon pelaksanaan / wang jaminan pelaksanaan.

10. Tuntutan Syarat-Syarat Kontrak Yang Membolehkan Bayaran Ganti Kerugian dan / Perbelanjaan Tambahan Dituntut.

11. Penggunaan Borang Piawai Dalam Pentadbiran Kontrak Konvensional.

12. Penyediaan Anggaran, Penyediaan *Detailed Abstracts (PDA, ATDA, ACDA)* dan Penyediaan Kadar Harga Bagi Pelbagai Item-Item Utama.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5)** daripada **sepuluh (10)** soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Panduan Pentadbiran Kontrak Kerja Raya - edisi terkini
2. Sistem Pengurusan Kualiti MS ISO 9001 dalam sistem kerja JKR Malaysia (Prosedur Perolehan Kerja & Pentadbiran Kontrak)
3. Arahan Perbendaharaan Bab (III) - Prosedur Perolehan Bekalan, Perkhidmatan dan Kerja
4. Surat Pekeliling Perbendaharaan dan Surat Arahan KPKR yang terkini
5. Syarat-syarat Kontrak Borang JKR 203/203A dan Peruntukan Khas mengenai Syarat-syarat Kontrak

Lampiran C

PJU03 : TEKNOLOGI BINAAN

Menguji pengetahuan asas dan kefahaman Penolong Juruukur Bahan bagi kerja-kerja binaan bangunan (termasuk lakaran untuk pelan, tampak dan keratan) mengenai perkara-perkara berikut :

1. Kerja Bangunan.

- a) Penyediaan tapak bina dan kerja tanah;
 - i) Penyediaan tapak bina.
 - ii) Saliran di tapak bina.
 - iii) Kerja-kerja meroboh struktur sedia ada.
 - iv) Kerja penggalian dan penambakan tanah.
- b) Kerja asas.
 - i) Asas konkrit;
 - a. Asas pad.
 - b. Asas jalur.
 - c. Asas rakit.
 - ii) Cerucuk.
 - a. Cerucuk kepingan keluli.
 - b. Cerucuk konkrit.
 - c. Pengujian cerucuk.
- c) Kerja-kerja substruktur.
 - i) Tingkat bawah tanah (*basement*).
 - ii) Kerja-kerja di bawah kemasan lantai terendah.
 - iii) Lapis lindung (*apron*) dan longkang keliling bangunan.
- d) Rangka bangunan;
 - i) Tiang.
 - ii) Peneguh.
 - iii) Rasuk lantai.
 - iv) Rasuk bumbung.
 - v) Pengenalan *IBS*.
- e) Lantai atas;
 - i) Jenis lantai yang lazim digunakan;
 - a. Lantai kayu.
 - b. Lantai konkrit.
- f) Bumbung;
 - i) Jenis bumbung.
 - ii) Struktur bumbung.

- iii) Penutup bumbung.
 - iv) Paip saliran air hujan.
- g) Tangga.
- i) Jenis tangga.
 - ii) Struktur tangga.
 - iii) Susur tangan dan jerejak.
 - iv) Kemasan tangga.
- h) Dinding dan sesekat.
- i) Dinding konkrit, dinding batu-bata, dinding blok konkrit dan dinding kayu.
 - ii) Sesekat pasang tetap dan mudah alih.
 - iii) *Wall cladding*.
- j) Tingkap, pintu dan pengalihudaraan.
- i) Tingkap pasang tetap, ram dan *casement*.
 - ii) Pintu kayu, aluminium, berkaca, *polyvinyl chloride (PVC)* dan pintu bergelanggsar.
 - iii) Liang udara.
 - iv) Kelengkapan tingkap dan pintu.
- k) Kemasan.
- i) Kemasan lantai.
 - ii) Kemasan dinding.
 - iii) Kemasan siling.

2. Kerja-Kerja Kejuruteraan Awam.

- a) Laluan pejalan kaki.
- b) Dinding penahan tanah.
- c) Saliran air permukaan.
- d) Pembetungan.
- e) Bekalan air utama.
- f) Jalan dan jambatan.

Calon-calon juga boleh diminta untuk membuat lakaran pelan, tampak dan keratan binaan yang berkaitan.

3. Sistem dan Teknologi Pembinaan Bangunan.

Menguji pengetahuan am calon mengenai sistem, teknologi dan akta-akta berkaitan dengan industri pembinaan terkini:

- a) Sistem binaan berindustri (*IBS*).
- b) Teknologi Hijau.
- c) *Occupational Safety & Health Act (OSHA)*.
- d) *Building Information Modelling (BIM)*.

- e) *Environmental Protection Works.*
- f) *Asset Management.*

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseai.
2. Masa peperiksaan : 3 jam.
3. Markah keseluruhan : 100.

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Barry. R (2001) – Construction of Building Vol.1 – 5. Wiley-Blackwell*
2. *Mckay. W. B. (1970). Building Construction Vol. I-IV Edition, Metric Longman*
3. *Jack Stroud Foster (2007). Structure and Fabric Part 1 (Mitchell's Building Services). Pearson/Prentice - Hall*
4. *Chudley R. and Roger Greeno (1999) Construction Technology Longman*
5. *Jabatan Kerja Raya Malaysia (2005). Standard Specifications for Building*
6. *Lukisan Piawai JKR*
7. *Tan Boon Tong (1991). Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa dan Pustaka*

Sistem dan Teknologi Pembinaan Bangunan.

1. Surat Perkeling Perbendaharaan mengenai Pelaksanaan *Industrialised Building System (IBS)* Dalam Projek Kerajaan
2. Surat Arahan KPKR mengenai pelaksanaan teknologi terkini
3. Garis Panduan Pelaksanaan *IBS* oleh *CIDB*
4. *JKR Specification For Occupational Safety & Health Act (OSHA)*

Lampiran D

PJU04 : SPESIFIKASI

1. Menguji **pengetahuan dan kefahaman** yang diperlukan sebagai Penolong Juruukur Bahan berkaitan kerja yang dilaksanakan semasa peringkat pembinaan, penyenggaraan dan juga pengubahsuaian bangunan merangkumi aspek ketukangan berikut;
 - a) Kerja awalan.
 - b) Kerja tanah dan penggalian.
 - c) Kerja konkrit.
 - d) Kerja batu-bata.
 - e) Kerja bumbung.
 - f) Kerja ketukangan kayu dan tanggam.
 - g) Kerja keluli dan logam.
 - h) Kelengkapan pintu dan tingkap.
 - i) Kerja paip bekalan air.
 - j) Kerja pembentungan.
 - k) Kerja melepa, mengubin, menjubin dan memasang genting.
 - l) Kerja pemasangan kaca.
 - m) Kerja mengecat.
 - n) Kerja-kerja di sekitar bangunan.
2. Calon-calon juga boleh diuji untuk menulis spesifikasi pemasangan bahan binaan (termasuk komponen *IBS*) berdasarkan lukisan/katalog dan nota spesifikasi yang disediakan.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab **lima (5) sahaja** daripada sepuluh (10) soalan eseи.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. Jabatan Kerja Raya Malaysia (2005). *Standard Specifications for Building Works (JKR 20800 – 132-23)*. JKR Malaysia.
2. Jabatan Kerja Raya Malaysia (2007). *Standard Specifications for Building Works (JKR 20403 – 0003-07)*. JKR Malaysia.
3. *Ronald C. Smith (1973) Materials Of Construction. Mc Graw – Hill*.
4. *Harold King (1971), Components, Hulsted Press*.
5. *Everett A. (1979), Finishes (Mitchell's Bldg. Series). Batsford*.
6. *J. Wills and Christopher J. Willes (1983). Specification Writing for Architects and Surveyors (8th Edition). Granada*.
7. *Chudley R. and Roger Greeno (1999). Construction Technology. Longman*.
8. *Mark Huth (1980), Introduction to Construction, Delmar Publishers*.

Lampiran E

PJU05 : SISTEM BEKALAN AIR DAN AIR SISA

Menguji **pengetahuan asas dan kefahaman** yang diperlukan sebagai Juruukur Bahan mengenai kerja Sistem Bekalan dan Air Sisa, meliputi perkara-perkara berikut:

1. Sistem Bekalan Air.

- a) Jenis-jenis air dan rawatan.
- b) Bekalan air bangunan dari paip utama ke tangki dan dari tangki ke kelengkapan dan sistem air panas mudah.

2. Sistem Saliran Kotoran dan Air Sisa Termasuk Pemasangan Kelengkapan Kebersihan.

- a) Rekabentuk dan pembinaan saliran kotoran dan air buangan untuk bangunan.
- b) Pemasangan serta penjagaan kelengkapan kebersihan.
- c) Paip-paip, kelengkapan dan peralatan yang digunakan untuk saluran paip air buangan dan kotoran termasuk sistem penyambungan saluran paip.
- d) Prinsip pengalihudaraan bagi paip air buangan dan kotoran, perangkap penghalang dan lain-lain perangkap.
- e) Kaedah pengujian semasa dan selepas pembinaan :
 - i) Paip air kotoran.
 - ii) Kelengkapan kebersihan.
 - iii) Sistem pengalihan udara.

3. Sistem Pembetungan.

Sistem pembetungan untuk bangunan yang tidak mempunyai pembetung awam.

SOALAN-SOALAN

1. Jawab lima (5) SAHAJA daripada sepuluh (10) soalan esei.
2. Masa peperiksaan : 3 jam
3. Markah keseluruhan : 100

BAHAN-BAHAN RUJUKAN

1. *Drainage details–Leslie Woolley–Thomson Business Publishing 1988*
2. *Environment & Services–Peter Burberry*
3. *Teknologi Perpaipan–F. Hall* (Penerbitan DBP)
4. *Kerja Paip: pembekalan Air sejuk, Saliran dan Pembersihan /F.Hall;* Diterjemah oleh Jamadi Yasin dan Yahaya Ramli – Ed. Ke 2 (1999)
5. *Design Criteria And Standard For Water Supply System Vol. 1-3*, Cawangan Bekalan Air 1989
6. *Water Supply And Sanitary Engineering 2003*, Gurcharan Singh. 2003
7. *Water Supply And Sewerage, Ernest W. Steel, 1979*

8. *Malaysian Code Of Practice For Planning, Design, Installation, Operation And Maintenance Of Sewerage System (MS1228, 10991)*

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menjayakan penyediaan dokumen **SUKATAN PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN (Subjek Jabatan) ANJURAN JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA (EDISI 2014)** ini.

- **Panel-Panel Subjek Jabatan bagi jurusan – Awam, Elektrik, Mekanikal, Arkitek dan Ukur Bahan**
- **Penggubal-Penggubal Sukatan**
- **Ketua-Ketua Disiplin & Urusetia**
- **Pegawai Pembangunan Kompetensi & Latihan (PPKL) dari Cawangan Kontrak & Ukur Bahan / Cawangan Arkitek / Cawangan Kejuruteraan Awam, Struktur dan Jambatan / Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik / Cawangan Mekanikal / Cawangan Elektrikal di Ibu Pejabat JKR Malaysia**
- **Pengarah Caw. Pengurusan Korporat JKR**
- **Ketua Bahagian Pengurusan Sumber Manusia**
- **Ketua Unit Pembangunan Prestasi Dan Kompetensi**
- **Ketua Seksyen Peperiksaan Jabatan**
- **Pegawai di Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ) dan semua pihak yang terlibat.**

MAKLUMAN DOKUMEN

MAKLUMAN DOKUMEN

1. Dokumen Sukatan Peperiksaan Perkhidmatan (Subjek Jabatan) Anjuran Jabatan Kerja Raya Malaysia – Edisi 2014 ini telah diluluskan oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Kerja Raya pada 13 November 2013 dan dikuatkuasakan bermula pada peperiksaan sesi 1/2014.
2. Dokumen ini diterbitkan berdasarkan kehendak Jabatan Kerja Raya Malaysia untuk sukanan peperiksaan sedia ada dikemaskini/tambahbaik setiap 5 tahun supaya ianya sentiasa relevan dengan perkembangan teknologi industri pembinaan semasa dan bidang tugas semasa yang telah ditetapkan Jabatan serta menyesuaikannya dengan kompetensi calon-calon peperiksaan mengikut tahap masing-masing.
3. Secara keseluruhannya, perubahan/penambahbaikan dokumen ini dari sukanan peperiksaan terdahulu (versi 2007) adalah seperti berikut;
 - i. Pemansuhan subjek-subjek dan kandungan sukanan yang tidak lagi relevan dengan teknologi industri pembinaan masa kini dan keperluan Jabatan.
 - ii. Penambahan subjek dan kandungan sukanan baru.
 - iii. Perubahan pada nama subjek-subjek tertentu untuk disesuaikan dengan kandungan skop/bidang yang dimansuhkan/ditambah.
 - iv. Perubahan pada kod subjek bagi peperiksaan Penolong Jurutera, Penolong Pegawai Senibina dan Penolong Juruukur Bahan.
4. Dokumen Sukatan Peperiksaan ini boleh dicapai dan dimuat turun (download) di laman portal rasmi Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ) JKR Malaysia di www.exam.jkr.gov.my sebagai rujukan kepada pihak-pihak yang terlibat (Calon Peperiksaan, Penggubal kertas soalan dan Panel Subjek Jabatan).
5. Sebarang pindaan ke atas dokumen ini akan dimaklumkan melalui laman portal rasmi Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ) www.exam.jkr.gov.my.
6. Sebarang cadangan, maklumbalas dan pertanyaan berkenaan dokumen ini boleh disalurkan ke Ketua Seksyen Peperiksaan Jabatan (SPJ);

Ketua Seksyen Peperiksaan Jabatan,
Unit Pembangunan Prestasi dan Kompetensi,
Bahagian Pengurusan Sumber Manusia,
Cawangan Pengurusan Korporat,
Ibu Pejabat JKR Malaysia,
Tingkat Bawah Blok B (lama)
Jalan Sultan Salahuddin,
50582 Kuala Lumpur.

Telefon : 03-26107080
Emel : exam@jkr.gov.my

SENARAI PINDAAN DOKUMEN**SENARAI PINDAAN DOKUMEN**

Berikut adalah maklumat berkaitan senarai pindaan ke atas dokumen ini.

Bil	No. Pindaan Dokumen	Butiran Pindaan	No. Muka Surat	Catatan
1.	1/2014	i. Perkara 3(a), perkataan Section 1 ditukar kepada MS IEC 60364-1 ii. Perkara 3(b), perkataan Section 2 ditukar kepada MS IEC 60364-4-41 iii. Perkara 3(c), perkataan Section 4 ditukar kepada MS IEC 60364-4-43 iv. Perkara 3(d), perkataan Section 6 ditukar kepada MS IEC 60364-5-51 v. Perkara 3(e), perkataan Section 7 ditukar kepada MS IEC 60364-5-52 vi. Perkara 3(d), perkataan Section 8 ditukar kepada MS IEC 60364-5-53 vii. Perkara 3(d), perkataan Section 9 ditukar kepada MS IEC 60364-5-54 viii. Perkara 3(d), perkataan Section 10 ditukar kepada MS IEC 60364-5-61 ix. Perkara 3(c), penambahan ayat kepada Kaedah-kaedah pemeriksaan dan pengujian	 52 54	Berkuatkuasa pada: 25 Februari 2014