



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2006/2007**

NAMA MATAPELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATA PELAJARAN : BKA 4733 / BKA 5523

KURSUS : 4 BKC

TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
DARIPADA **ENAM (6)** SOALAN

SEMUA PENGIRAAN HENDAKLAH
BERPANDUKAN KEPADA MS 544
YANG TELAH DISEDIAKAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 12 MUKA SURAT

- S1** (a) Kekuatan sesuatu kayu adalah bergantung kepada pelbagai faktor diantaranya adalah daripada ciri-ciri fizikal kayu. Dengan bantuan graf dan gambarajah, terangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu yang disebabkan oleh:
- (i) Kandungan kelembapan (5 markah)
 - (ii) Kecacatan kayu (5 markah)
- (b) Sebuah rasuk lantai dikenakan beban tumpu dan seragam pada jarak rentang sebanyak L meter pada paksi kuat seperti di dalam Rajah S1.
- i) Tentukan nilai momen maksimum daripada gambarajah daya ricih bagi rasuk tersebut. (5 markah)
 - ii) Dengan menggunakan formula asas buktikan persamaan tegasan lentur sebenar rasuk, seperti berikut:
- $$\sigma_{m, a, //} = \frac{3 (wL^2 + 2PL)}{4 bh^2}$$
- (5 markah)
- (c) Sekiranya rasuk lantai tidak berkongsi beban dan terdiri daripada *Surfaced Sawn Timber*, cadangkan saiz nominal rasuk yang paling ekonomi sekiranya tegasan ricih yang dibenarkan ialah 1.25 N/mm² dengan daya ricih maksimum sebanyak 25 kN berlaku di sokong. (5 markah)

- S2** Rasuk bumbung 2/A-B dengan panjang rentang berkesan 9 m disokong mudah menggunakan kayu Balau bergred *Standard*, diketam pada setiap permukaan dan menanggung beban teragih seragam serta beban kenaan seperti di dalam Rajah S2. Hasil keputusan ujian kelembapan kayu yang dijalankan sebelum pembinaan bermula adalah seperti berikut:

Berat basah	:	18.30 g
Berat oven kering	:	15.65 g

- (a) Tentukan peratus kandungan kelembapan untuk kayu tersebut (2 markah)
- (b) Lakarkan gambarajah daya ricih (GDR) dan gambarajah momen lentur (GML) dan tentukan nilai momen maksimum untuk rasuk tersebut daripada gambarajah berkenaan. (8 markah)

- (c) Cadangkan nilai b_{\min} yang paling ekonomi jika diberikan $d_{\text{nominal}} = 200$ mm berdasarkan kriteria tegasan lenturan sahaja.
(5 markah)
- (d) Lakukan semakan ricihan dan kestabilan ufuk serta lakarkan keadaan darjah sokongan ufuk yang dipilih untuk rasuk tersebut dengan menggunakan saiz yang diperolehi dari (c).
(10 markah)
- S3** Rajah **S3** menunjukkan satu tiang yang dikenakan beban tumpu terdiri daripada beban mati dan beban hidup bumbung sebanyak 25 kN. Beban angin 5 kN/m bertindak ke atas tiang pada paksi kuat. Tiang itu dipaku (toe nailed) pada plat atas dan diikat tegar (fixed) di bahagian bawah. Tiang tersebut menggunakan kayu dari SG 5 dengan nisbah kekuatan kira-kira 63% dan mempunyai permukaan yang diketam, kering serta tidak berkongsi beban.
- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan saiz nominal dan saiz minimum?
(4 markah)
- (b) Diberi $b_{\text{nominal}} = 100$ mm, tentukan nilai d_{nominal} dengan membuat semakan lenturan pada paksi kuat tiang tersebut.
(6 markah)
- (c) Daripada saiz yang diperolehi, semak sama ada keupayaan pugak tiang untuk mampatan pada paksi yang lemah dapat dipenuhi.
(8 markah)
- (d) Dengan menggunakan saiz yang sama, lakukan semakan untuk tindakan gabungan lentur dan mampatan jika tiang itu ditahan pada kedua-dua hujung dalam kedudukan tetapi tidak dalam arah, dengan nisbah kelansingan kritikal 138.57 dan $K_g = 0.15$. Berikan komen sekiranya keputusan akhir tidak memuaskan.
(7 markah)
- S4** (a) Semasa proses pemilihan saiz kayu yang boleh didapati daripada jadual ciri geometri kayu dalam MS 544: Part 2: 2001, dua jenis kayu gergaji boleh digunakan. Senarai dan terangkan kayu gergaji yang dimaksudkan di atas.
(4 markah)
- (b) Rajah **S4 (a)** menunjukkan satu kekuda kayu semetri dari SG 6 dengan saiz minimum anggota 35 mm x 75 mm pada keadaan kering dan dikenakan beban mati dan beban kenaaan. Kekuda tersebut disambung dengan 12 mm bolt dan plat keluli guset dengan d_{lubang} ialah 15mm. Hasil daripada analisis kekuda, daya dalaman bagi anggota mampatan dan tegangan adalah seperti yang ditunjukkan di Rajah **S4 (a)**.

- (i) Lakukan semakan untuk tindakan tegangan pada anggota kekuda yang paling kritikal untuk nisbah kekuatan kayu 50 %, 63% dan 80%.
(10 markah)
- (ii) Apakah kaedah yang paling ekonomi dan berkesan bagi struktur kerangka berkenaan untuk menanggung beban angin yang tinggi?
(3 markah)
- (c) Rajah S4 (b) merupakan keratan bagi sebuah struktur anggota kekuda bumbung, dengan saiz nominal seperti yang telah ditunjukkan. Diberi panjang L sebanyak 90 mm dan tiang tersebut direkabentuk untuk menanggung beban dalam jangka masa yang panjang.
- (i) Kirakan beban maksimum yang dapat ditanggung oleh tiang tersebut sekiranya struktur berkenaan dibina dengan menggunakan kayu Kempas gred *Standard* pada kelembapan maksimum 19%. Guna 6 % pengurangan daripada saiz nominal untuk pengiraan saiz minimum anggota.
(5 markah)
- (ii) Kirakan keupayaan galas maksimum sekiranya panjang galas dikurangkan kepada 45 mm.
(3 markah)
- S5 Rajah S5 menunjukkan sebuah kekuda dengan rentang 8.4 m, cerun 30° dan dijarakkan 600 mm diantara satu sama lain. Kasau kekuda tersebut menyokong beban kenaan 0.75 kN/m² sementara penggantung siling, menyokong 0.5 kN/m² beban mati dan kenaan.
- (a) Takrifkan beban mati dan beban kenaan.
(4 markah)
- (b) Beban mati kasau normal dengan cerun ialah 0.685 kN/m². Kirakan beban mati yang diukur di atas pelan.
(4 markah)
- (c) Tentukan jumlah beban teragih seragam bagi kekuda tersebut. Kirakan nilai P₁ dan P₂
(6 markah)
- (d) Anggota kasau A1 dan B2 dikenakan daya mampatan 7.5 kN dan 6.5 kN masing-masing. Semak kesesuaian kayu 38 mm x 125 mm *Full Sawn Dry Keruing* dan gred *Standard* untuk momen 0.0703 wL² sahaja. Beri komen jika keputusan akhir tidak memuaskan. (Ambil jejari legaran $i_{xx} = 34.64$ mm)
(9 markah)

- (e) Cadangkan kaedah yang terbaik dalam memastikan daya dalaman untuk anggota mampatan atau tegangan yang paling kritikal dapat dikurangkan.

(2 markah)

- S6 (a) Jelaskan perbezaan antara tegasan asas dan gred tegasan.

(5 markah)

- (b) Rajah S6 (a) menunjukkan anggota perentas atas dan bawah satu kekuda yang disambung dengan penyambung plat keluli pada kedua-dua belah. Perentas atas bersudut 30° daripada perentas bawah. Anggapkan plat keluli itu Jenis X dan kayu ialah *Rough Sawn* SG Y. Merujuk kepada **helaian formula** yang diberikan, dapatkan nilai rekabentuk yang dikehendaki dan seterusnya kirakan:

- i) Bilangan gigi minimum yang diperlukan bagi perentas atas.

(5 markah)

- ii) Bilangan gigi minimum yang diperlukan bagi perentas bawah.

(5 markah)

- (c) Empat bolt digunakan untuk menyambung dua anggota bersaiz 75 mm x 200 mm kepada satu anggota bersaiz 100 mm x 200 mm dalam satu sambungan ricih berkembar. Anggota 75 mm x 200 mm bersudut 22.5° dengan anggota 100 mm x 200 mm (Rujuk Rajah S6 (b)). Tentukan keupayaan sambungan yang berbolt 22.2 mm itu. Anggota-anggota terdiri daripada *Full Sawn White Meranti*, pada keadaan kandungan lembapan kurang daripada 19% dan beban hidup bumbung kritikal.

(10 markah)

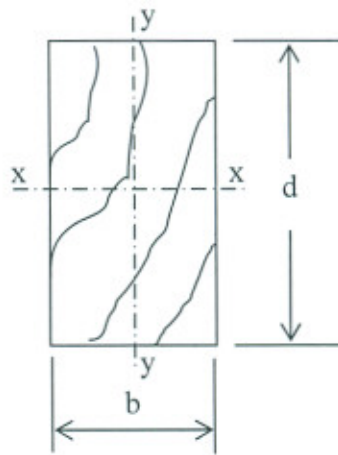
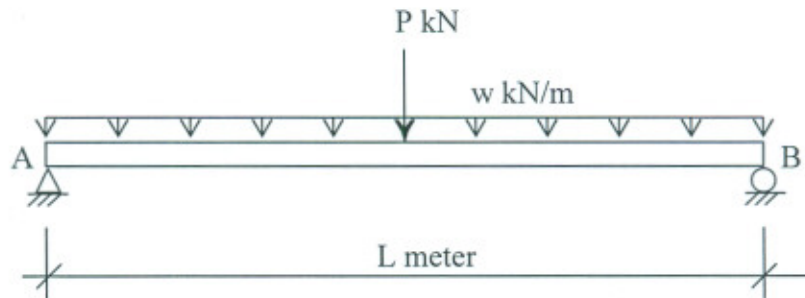
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

KURSUS : 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BKA 4733 / BKA 5523



Rajah S1

PEPERIKSAAN AKHIR

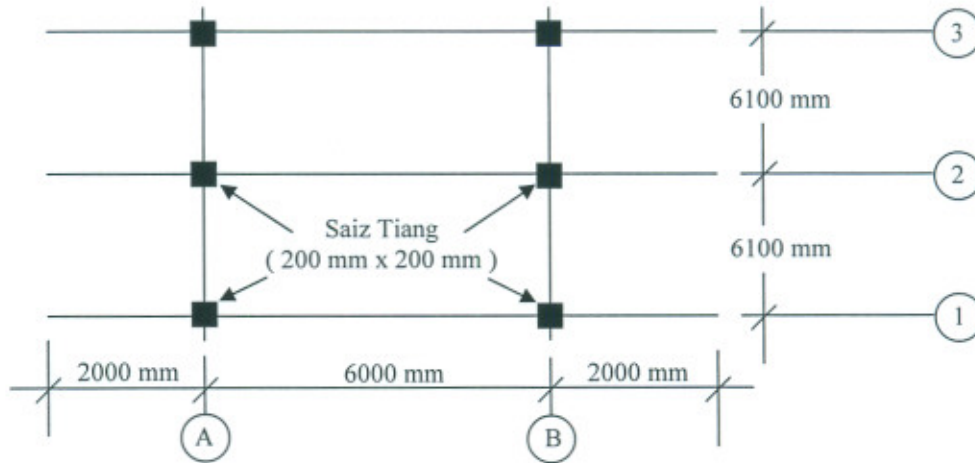
SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

KURSUS

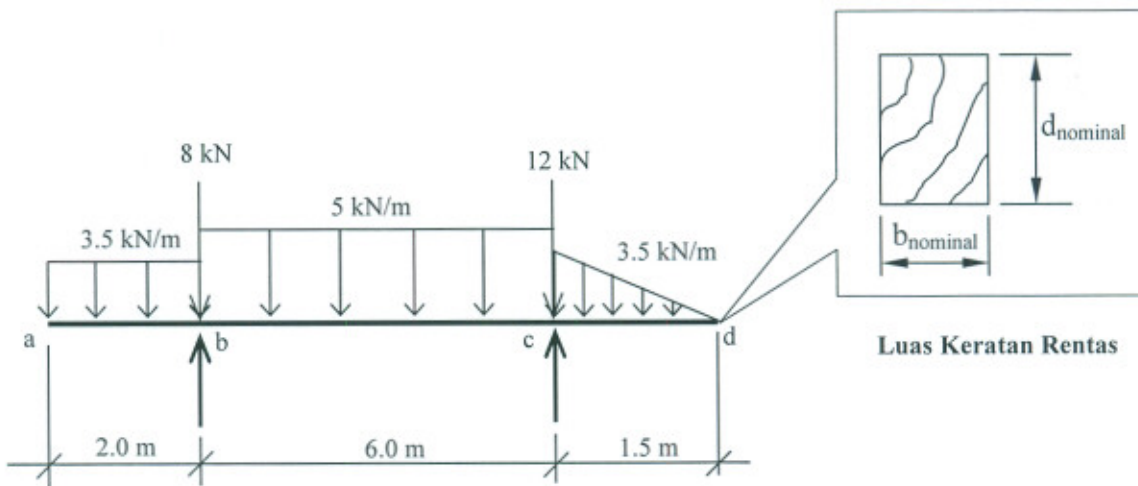
: 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BKA 4733 / BKA 5523



Pelan Bumbung



Luas Keratan Rentas

Rasuk Bumbung 2 / A-B

Rajah S2

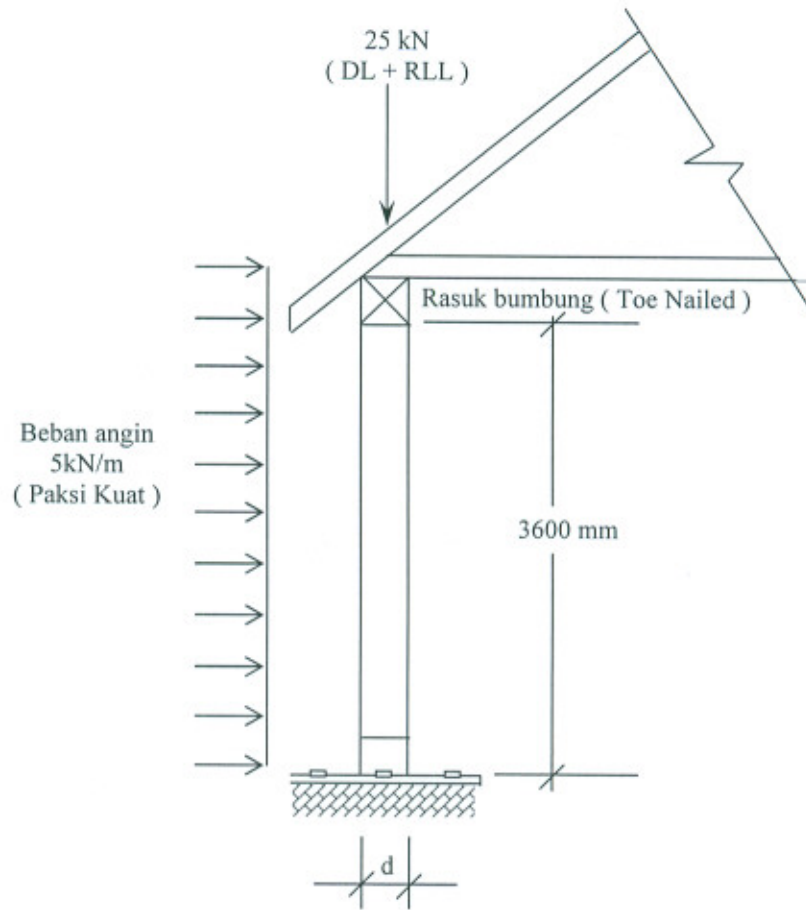
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

KURSUS : 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BAK 4733 / BAK 5523



Rajah S3

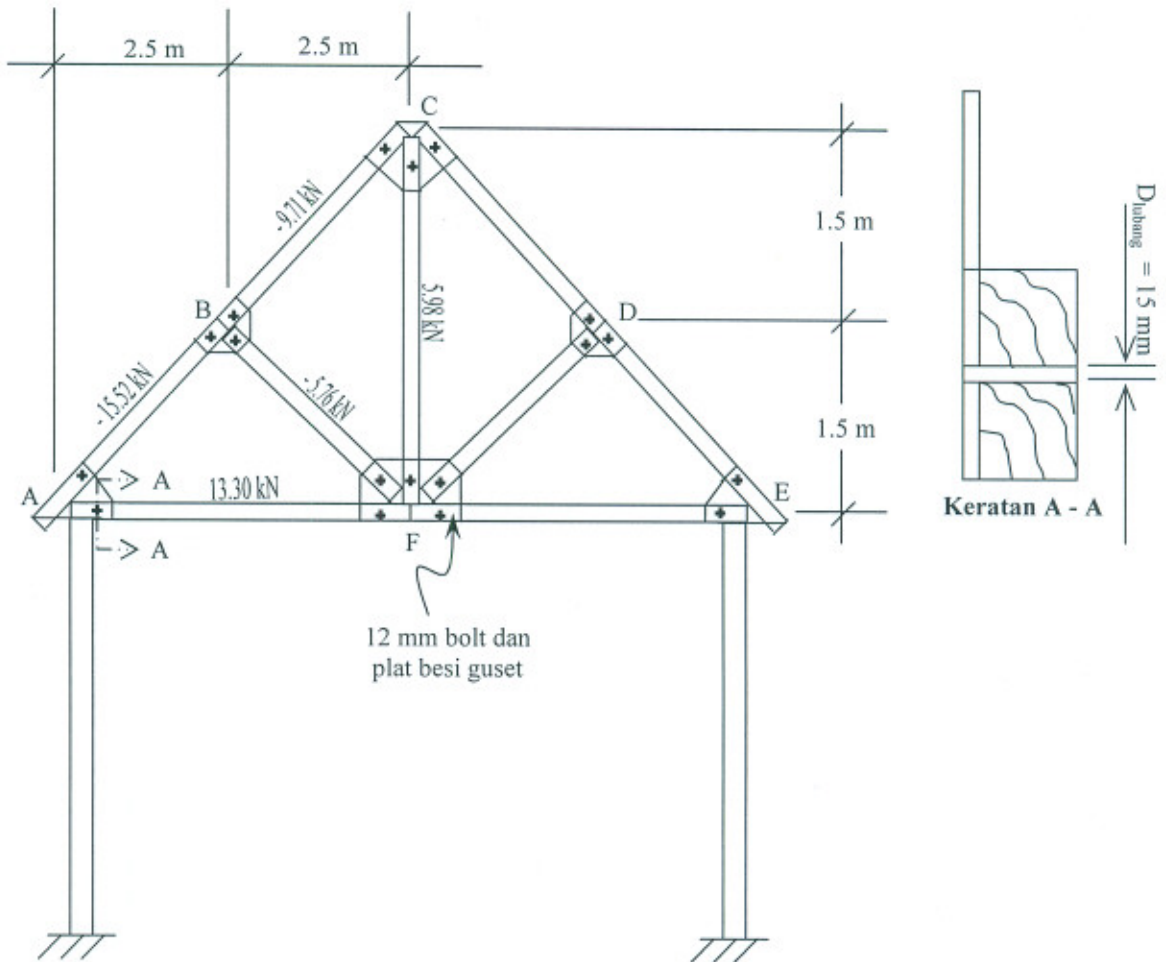
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

KURSUS : 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BAK 4733 / BAK 5523



Rajah S4 (a)

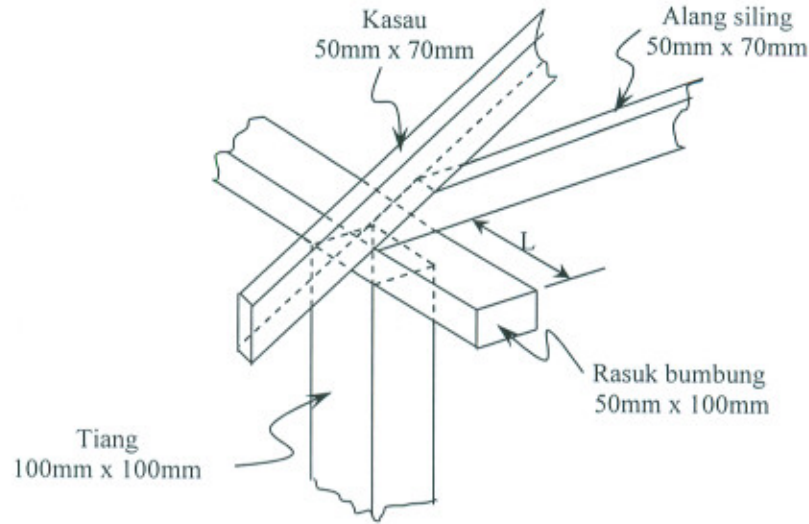
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

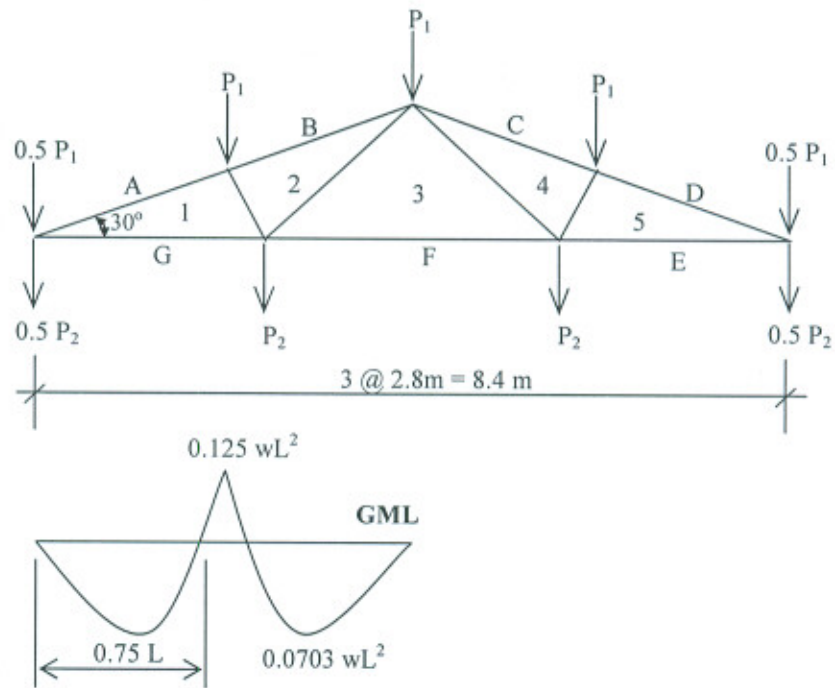
KURSUS : 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BAK 4733 / BAK 5523



Rajah S4 (b)



Rajah S5

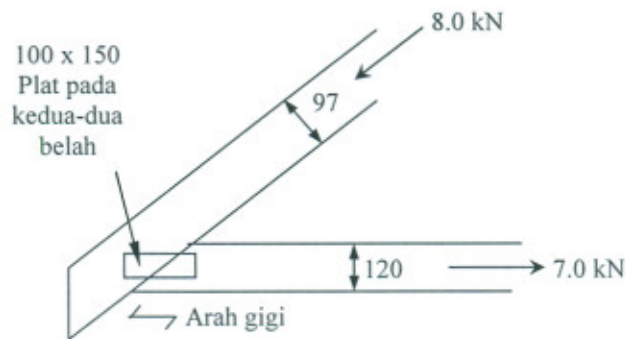
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007 KURSUS : 4 BKC
 MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU KOD MATAPELAJARAN : BKA 4733 / BKA 5523

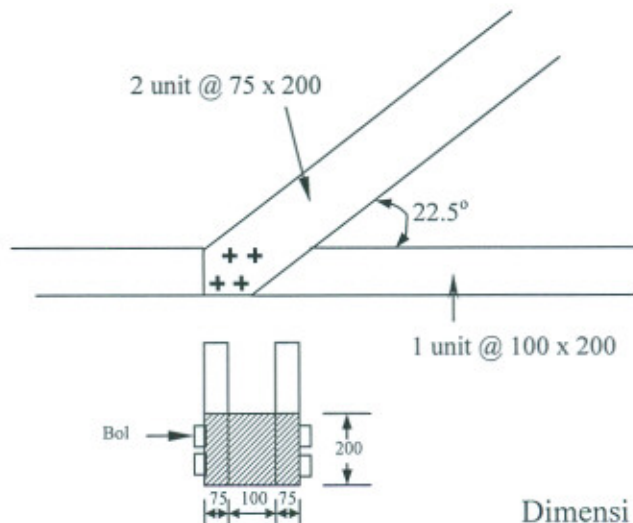
NILAI UNTUK REKABENTUK SAMBUNGAN PLAT KELULI (SPK)

Beban yang dibenarkan per gigi (N) untuk SPK Jenis X kayu gergaji SG Y

Sudut beban kepada arah panjang penyambung, α	Sudut beban kepada ira anggota, β	
	0	30
0	142	110
30	128	104



Rajah S6 (a)



Dimensi dalam unit mm

Rajah S6 (b)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : SEMESTER 1 2006/2007

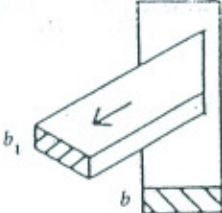
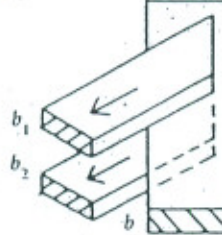
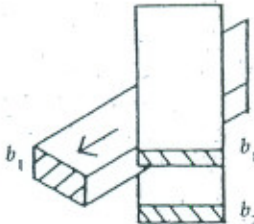
KURSUS

: 4 BKC

MATA PELAJARAN : REKABENTUK STRUKTUR KAYU

KOD MATAPELAJARAN : BKA 4733 / BKA 5523

Tebal kayu dan daya asas untuk tindakan daya antara 0° and 90°

Type of joint	Effective timber thickness b (mm)	Basic load: P = par (0°) Q = perp (90°) N = 0 to 90°
<p>1. Two member.</p> 	<p>Get P for b Get Q for b Use Hankinson's formula to calculate N for b Get P for b_1 (P_1)</p>	<p>Smaller of P_1 & N</p>
<p>2. Three member (A)</p> 	<p>Get P for $b/2$ Get Q for $b/2$ Use Hankinson's formula To calculate N for $b/2$ ($2N$) Get P for b_1 (P_1) Get P for b_2 (P_2)</p>	<p>Smaller of $2N$ and ($P_1 = P_2$)</p>
<p>3. Three member (B)</p> 	<p>Get P for b_1 and b_2 Get Q for b_1 and b_2 Use Hankinson's formula to calculate N for b_1 and b_2 to get N_1 and N_2 respectively</p>	<p>Smaller of ($N_1 + N_2$) and $2P$</p>