



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

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

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042

KURSUS : 2 BDI/BDP/BDT

TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006

JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT

ARAHAN : JAWAB **LIMA(5)** SOALAN SAHAJA
DARIPADA **ENAM (6)** SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 10 MUKA SURAT

- S1** (a) Rajah tegasan melawan terikan berfungsi untuk menerangkan sifat-sifat mekanikal sesuatu bahan. Hasil ujian tegangan sesuatu bahan boleh dianalisis dengan menggunakan gambarajah tersebut. Lakarkan gambarajah tersebut dan terangkan.

(5 Markah)

- (b) **Rajah S1** menunjukkan dua jenis bahan iaitu aluminium dan gangsa yang mengalami tegasan suhu. Dengan jarak kelegaan sebanyak 0.5 mm dan suhu 20 °C. Kirakan:

- (i) suhu apabila tegasan mampatan bar aluminium tersebut adalah 90MPa.
- (ii) panjang bar aluminium akibat dari tegasan suhu tersebut.

(15 Markah)

- S2** **Rajah S2** menunjukkan sebatang rasuk yang dikenakan beban teragih serta beban tumpu sebanyak 100kN. Dari rajah tersebut:

- (a) kirakan daya ricih serta momen lentur bagi rasuk tersebut.
- (b) lakarkan gambarajah daya ricih dan momen lentur untuk rasuk tersebut.

(20 Markah)

S3 Keratan rentas berbentuk T sebatang rasuk disokong mudah pada kedua hujungnya seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S3** dikenakan beban teragih seragam sebanyak 33 kN/m. Sekiranya tegasan lentur tegangan yang dibenarkan ialah 113.89 MPa, kirakan:

- (a) momen luas kedua rasuk.
- (b) panjang sebenar rasuk.

(20 Markah)

S4 **Rajah S4** menunjukkan dua gear yang dipasangkan kepada aci AC dan DF. Daya kilas sebanyak 85 Nm dikenakan pada hujung aci A manakala hujung F berkeadaan tetap pada dinding komponen. Aci AC dan DF bergarispusat 20 mm dan nilai modulus ketegaran adalah 77GPa. Kirakan;

- (a) kilasan aci EF.
- (b) sudut piuh aci FE, gear B dan aci A.

(20 Markah)

S5 Sebuah silinder nipis bertekanan bergarispusat dalam sebanyak 75 mm serta panjang 250 mm dan mempunyai ketebalan sebanyak 2.5 mm dikenakan tekanan dalam sebanyak 7MN/m^2 . Diberi $E=200\text{GN/m}^2$. $\nu=0.3$

(a) Hitungkan:

- (i) perubahan garispusat dan perubahan pemanjangan.
- (ii) tegasan membujur dan tegasan lilitan.

(10 Markah)

(b) Jika silinder tersebut dikenakan daya kilas sebanyak 150 Nm, kirakan tegasan-tegasan utama yang dibenarkan ke atas silinder tersebut.

(10 Markah)

S6 **Rajah S6** menunjukkan sebatang gandar bergarispusat 30 mm yang digunakan pada kenderaan automotif. Ketika roda berputar, gandar tersebut mengalami daya kilas serta tindakan daya tumpu dan menyebabkan bahagian bertanda H berlaku tegasan serta ricihan pada strukturnya. Kirakan:

- (a) tegasan-tegasan utama yang berlaku pada titik H.
- (b) tegasan ricih maksima.

(20 Markah)

- Q1** (a) Stress strain diagram is use to describe the mechanical properties of any materials. Results from tensile test of the material are able to analyze using this diagram. Sketch a stress-strain diagram and explain the critical point acting on the graph.

(5 Marks)

- (b) **Rajah S1** shows two different materials aluminium and bronze being attached together experiencing thermal stress. With clearance of 0.5 mm and temperature of 20°C, determine:

- (i) temperature at which the compression stress in the aluminium bar will be equal to 90MPa..
- (ii) length of the aluminium bar.

(15 Marks)

- Q2** **Rajah S2** shows a beam which carry a distribution load and two direct load of 100kN. From figure:

- (a) calculate the shear force and bending moment acting on the beam.
- (b) draw the shear force and bending moment diagram for the beam.

(20 Marks)

Q3 Cross section of T shape beam being simply supported at the end of the beam as shown in **Rajah S3** carry a uniformly distributed load of 33 kN/m. If allowable tensile stress is 113.89 MPa, calculate:

- (a) the second moment of area.
- (b) length of beam.

(20 Marks)

Q4 **Rajah S4** shows a couple of gears attached together with two shafts AC and DF. A torque of 85Nm being applied at shaft A while end F being fixed on the wall. Shaft AC and DF having a diameter of 20 mm and modulus of rigidity of 77GPa. Determine:

- (a) torsional of shaft EF.
- (b) twist angle at shaft FE, gear B and shaft A.

(20 Marks)

Q5 Thin cylinder pressure vessel having a 75 mm internal diameter, 250 mm long and 2.5 mm thick walls subjected to an internal pressure of 7MN/m^2 . Given $E=200\text{ GN/m}^2$, $\nu=0.3$

(a) Calculate:

- (i) change in diameter and change in length.
- (ii) hoop stress and longitudinal stress.

(10 Marks)

(b) If the cylinder is subjected to a torque of 150 Nm, find the magnitude of the principal stress set up in the cylinder.

(10 Marks)

Q6 **Rajah S6** shows an axle of a car which having a diameter of 30 mm. While the wheel rotates, the axle experience torque and direct force which creates stresses at critical point at H. Calculate:

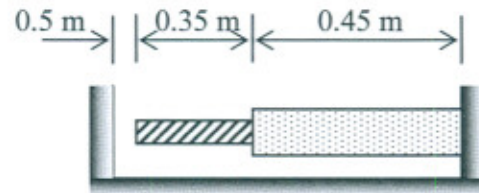
- (a) the principle stress at point H located on top of the axle.
- (b) the maximum shearing stress.

(20 Marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
 MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KURSUS : 2 BDI/BDP/BDT
 KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042

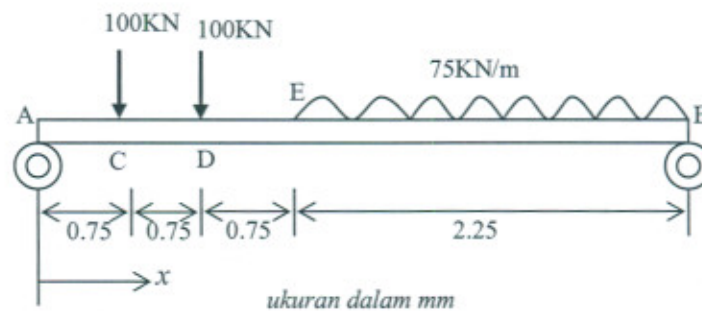


Gangsa
 $A=1500 \text{ mm}^2$
 $E=105 \text{ GPa}$
 $\alpha=21.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$



Aluminium
 $A=1800 \text{ mm}^2$
 $E=73 \text{ GPa}$
 $\alpha=23.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

Rajah S1



ukuran dalam mm

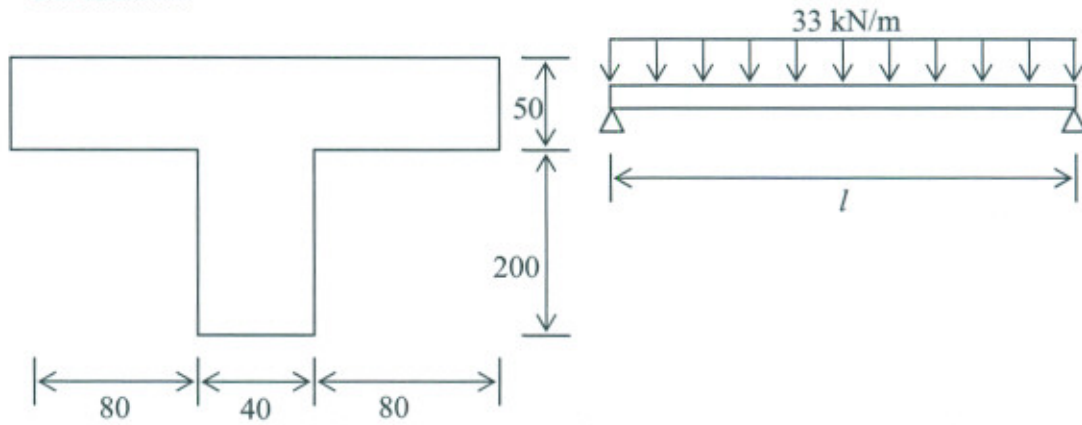
Rajah S2

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

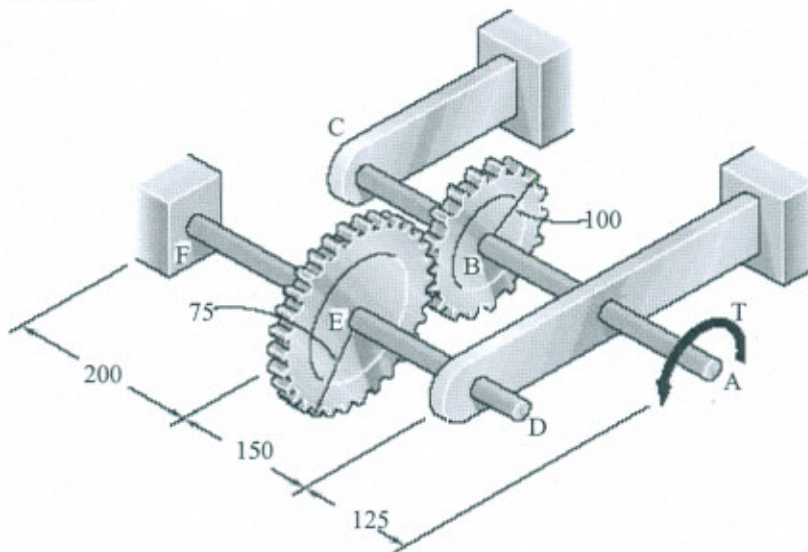
KURSUS : 2 BDI/BDP/BDT
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042

Unit dalam mm



Rajah S3

Unit dalam mm

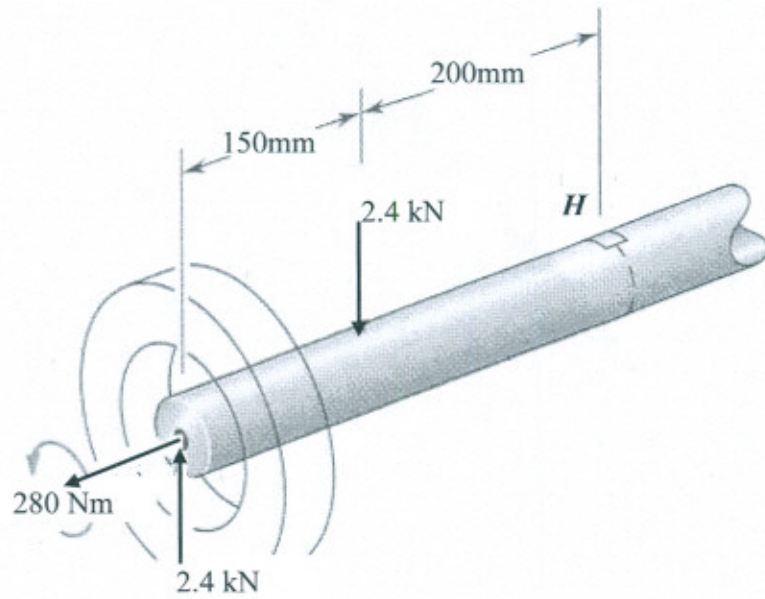


Rajah S4

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER III/2005/06
MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KURSUS : 2 BDI/BDP/BDT
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042



Rajah S6



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2006 / 2007

NAMA MATA PELAJARAN : KEJURUTERAAN INDUSTRI
KOD MATA PELAJARAN : DDA 3052
KURSUS : 2 DDT
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKAMASA : 2 JAM
ARAHAN : **JAWAB EMPAT (4) SOALAN SAHAJA
DARIPADA ENAM (6) SOALAN**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) MUKASURAT BERCETAK

- S1 (a) Huraikan dua (2) cabaran-cabaran masa hadapan bagi bidang kejuruteraan industri. (6 markah)
- (b) Syarikat Abass Sdn. Bhd, mempunyai empat jenis mesin yang boleh digunakan untuk membuat tiga jenis kerja yang terdapat di kilangnya. Data kos operasi bagi setiap mesin-mesin tersebut adalah seperti dalam Jadual 1. Pihak syarikat bercadang untuk mengkhususkan hanya satu mesin untuk pengeluaran satu produk sahaja.
- (i) Dengan menggunakan kaedah penugasan (*assignment method*), tentukan pemilihan mesin yang dapat meminimakan kos keluaran kilang tersebut. (10 markah)
- (ii) Kirakan jumlah kos bagi pemilihan anda di S1(b)(i). (4 markah)

Jadual 1: Kos Operasi Produk di Setiap Mesin (RM)

Kerja	Mesin			
	A	B	C	D
1	12	16	14	10
2	9	8	13	7
3	15	12	9	11

- S2 (a) Nyatakan tiga (3) perbezaan di antara permintaan tidak bersandar (*independent demand*) dengan permintaan bersandar (*dependent demand*). (6 markah)
- (b) Jabatan jualan telah merekodkan data permintaan terhadap produk CK110 pada tahun 1996 dan Januari 1997 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.
- (i) Ramalkan permintaan bulan Februari, 1997 dengan menggunakan pendekatan Naif (*naive approach*). (2 markah)
- (ii) Dengan menggunakan kaedah purata bergerak (*moving average*) selama 4 bulan, ramalkan permintaan bagi bulan Februari, 1997. (2 markah)
- (iii) Dengan menggunakan kaedah regresi, ramalkan permintaan bagi bulan Februari, 1997. (10 markah)

Jadual 2: Data Permintaan Terhadap Produk CK110 pada Tahun 1996 dan Januari, 1997.

Bulan	Kuantiti Permintaan ('000)	Bulan	Kuantiti Permintaan ('000)
Februari	25	Ogos	40
March	25	September	55
April	15	Oktober	50
Mei	20	November	60
Jun	35	Desember	35
Julai	35	Januari, 1997	20

S3

Satu kajian masa telah dijalankan ke atas satu proses pemasangan secara manual yang terdiri daripada empat elemen-elemen kerja . Data masa serta kadaran (*rating*) bagi setiap elemen adalah seperti dalam Jadual 3. Kesatuan sekerja telah menetapkan kelegaan (*allowance*) untuk pekerja sebanyak 15%.

- (i) Kirakan masa piawai bagi proses ini. (8 markah)
- (ii) Sekiranya permintaan tahunan adalah sebanyak 500,000 unit, tentukan bilangan operator yang diperlukan untuk proses pemasangan ini. Anggapkan syarikat beroperasi 25 hari sebulan dengan 1 shif bersamaan 8 jam sehari. (6 markah)
- (iii) Pihak syarikat hanya berjaya mendapatkan 12 orang operator sahaja manakala permintaan pula meningkat sebanyak 10%. Kirakan jumlah kos lebih masa yang perlu dibayar kepada setiap operator setiap hari. Anggapkan jam kerja lebih masa adalah sama setiap hari dan melibatkan 10 orang operator sahaja. Kos kerja lebih masa per jam pula adalah 50% lebih tinggi daripada kadar upah kerja normal. Kadar upah kerja normal adalah RM625.00 sebulan. (6 markah)

Jadual 3 : Data Masa dan Kadaran bagi Setiap Elemen Kerja

Elemen	Kadaran	Masa Kitar (min)					
		1	2	3	4	5	6
1	90%	0.44	0.50	0.43	0.45	0.48	0.46
2	85%	1.50	1.54	1.47	1.51	1.49	1.52
3	110%	0.84	0.89	0.77	0.83	0.85	0.80
4	100%	1.10	1.14	1.08	1.20	1.16	1.26

- S4 (a) Produk A, mengandungi tiga komponen sub-assembli iaitu SB, SC dan SD. Satu unit produk A ini terdiri daripada lima unit SB, dua unit SC dan empat unit SD. Satu unit SB terdiri daripada dua unit SD dan tiga unit SE. Sedangkan satu unit SC mengandungi dua unit SE. Akhirnya satu unit SD pula mengandungi dua unit SE dan satu unit SF. Produk lainnya, G, terdiri daripada tiga unit SD dan empat unit SF.
- (i) Bina '*bill of material*' atau struktur produk untuk produk A dan G?
(5 markah)
- (ii) Jika 70 unit produk A dan 40 unit produk G diperlukan pada bulan Ogos, tentukan permintaan seluruh komponen lainnya, iaitu SB, SC, SD, SE dan SF.
(10 markah)
- (b) Bekerja secara berdiri merupakan kaedah bekerja yang menjadi pilihan kebanyakan industri. Dari segi ergonomik, melakukan kerja dalam kedudukan berdiri telah dikenalpasti mempunyai banyak kelebihan berbanding posisi duduk. Nyatakan lima (5) kelebihan kaedah melakukan kerja secara berdiri.
(5 markah)
- S5 (a) Sumitomos & Sons merupakan sebuah syarikat yang mengeluarkan perintang elektrik untuk kegunaan industri pertahanan dan angkasa lepas. Jadual 4 menunjukkan data bagi nilai rintangan dalam unit kilo-ohm yang telah diukur bagi beberapa kumpulan sampel yang telah diambil. Sila gunakan maklumat angkatap di dalam Lampiran I.
- (i) Kirakan had kawalan atas (UCL) dan had kawalan bawah (LCL) bagi carta R dan carta x-bar.
(5 markah)
- (ii) Seminggu kemudian beberapa sample telah diambil sekali lagi. Data yang diperolehi adalah 6.25, 5.72, 6.01, 5.81. Adakah proses ini masih berada dalam kawalan secara statistik? Jelaskan jawapan anda.
(5 markah)

Jadual 4: Maklumat Data bagi Nilai Perintang (Kilo-Ohm)

No. Sub kumpulan	X1	X2	X3	X4
1	6.14	6.04	5.90	6.08
2	5.88	6.12	6.00	6.04
3	5.88	6.20	6.05	5.95
4	6.01	6.03	5.97	6.07
5	5.81	5.92	5.70	5.85

- (b) Jadual 5 dibawah mengandungi maklumat berkenaan dengan empat kerja yang sedang menunggu di stesyen pusat untuk diproses.

Jadual 5: Maklumat Berkenaan dengan Kerja yang Sedang Menunggu untuk Diproses

Kerja	Masa kerja (hari)	Tarikh akhir (hari)
A	14	20
B	10	16
C	7	15
D	6	17

- (i) Senaraikan turutan kerja dengan menggunakan kaedah “*First come First Serve*” (FCFS), “*Shortest Processing Time*” (SPT) dan “*Earliest Due Date*” (EDD). Anggap senarai tersebut mengikut turutan penerimaan.
(3 markah)
- (ii) Bagi setiap kaedah dalam soalan 5 (b)(i) , tentukan purata masa aliran kerja (*average job flow time*), purata masa kelewatan (*average tardiness*), dan purata bilangan kerja di stesyen pusat (*average number of jobs at work center*).
(6 markah)
- (iii) Manakah satu kaedah yang terbaik daripada 3 kaedah tersebut? Terangkan.
(1 markah)
- S6 (a) Marlyn Mogy merupakan seorang agen pemasaran bagi sebuah Syarikat Smart, yang menjual barangan injap (*valve*) dan alatan kawalan bendalir (*fluid control devices*). Salah satu injap buatan Syarikat Smart iaitu Western, mempunyai permintaan tahunan sebanyak 5000 unit. Kos pemegangan setiap injap adalah RM12 setahun. Daripada pemerhatian, Marlyn menetapkan bahawa kos purata untuk pemesanan adalah RM30 untuk setiap kali melakukan pesanan. Penghantaran pemesanan memakan masa selama empat (4) hari kerja. Selama menunggu tibanya penghantaran, permintaan harian adalah sebanyak 20 injap setiap hari.
- (i) Berapakah kuantiti pesanan ekonomi (EOQ)?
(3 markah)
- (ii) Berapakah inventori purata (dalam unit injap) jika digunakan kuantiti pesanan ekonomi?
(2 markah)
- (ii) Berapakah bilangan pesanan optima setahun?
(2 markah)

- (iv) Berapakah bilangan hari yang optima di antara 2 pesanan?
(Anggapkan 250 hari kerja dalam setahun) (2 markah)
- (v) Berapakah jumlah kos (TC) yang terlibat. (3 markah)
- (v) Berapakah titik pesanan semula (ROP)? (3 markah)
- (b) Tahap kebisingan yang keterlaluan di tempat kerja dikenalpasti sebagai salah satu sebab yang boleh menjejaskan pendengaran pekerja. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan telah memperuntukkan arahan kepada majikan supaya mengambil langkah-langkah yang perlu bagi mengawal kecederaan pendengaran yang boleh berlaku kepada golongan pekerja. Sehubungan dengan itu, anda dikehendaki menyenaraikan langkah-langkah atau tindakan yang boleh dilaksanakan oleh majikan untuk mengurangkan atau mengawal kesan kebisingan di tempat kerja. (5 markah)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2006/07
 MATA PELAJARAN : KEJURUTERAAN INDUSTRI
 KURSUS : 2 DDT
 KOD MATA PELAJARAN : DDA 3052

TABLE B Factors for Computing Central Lines and 3σ Control Limits for \bar{X} , s , and R Charts.

OBSERVATIONS IN SAMPLE, n	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS				CHART FOR RANGES						
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTOR FOR CENTRAL LINE	FACTORS FOR CONTROL LIMITS				FACTOR FOR CENTRAL LINE	FACTORS FOR CONTROL LIMITS				
	A	A_2	A_3		c_4	B_1	B_4	B_3		B_2	d_1	d_2	D_1	D_2
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	0	3.267	0	2.606	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	0	2.568	0	2.276	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	0	2.266	0	2.088	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	0	2.089	0	1.964	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585

Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, PA, 19103, Reprinted with permission.

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI
MATA PELAJARANSEMESTER 1/2006/07
KEJURUTERAAN INDUSTRIKURSUS
KOD MATA PELAJARAN: DDA 3052

Model	Formula	Symbols
1. Basic EOQ	$Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (11-2)$ $TC = \frac{Q}{2}H + \frac{D}{Q}S \quad (11-1)$ $\text{Length of order cycle} = \frac{Q_0}{D} \quad (11-3)$	Q_0 = Economic order quantity D = Annual demand S = Order cost H = Annual carrying cost per unit
2. Economic production quantity	$Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{p}{p-u}} \quad (11-5)$ $TC = \frac{I_{max}}{2}H + \frac{D}{Q}S \quad (11-4)$ $\text{Cycle time} = \frac{Q}{u} \quad (11-6)$ $\text{Run time} = \frac{Q}{p} \quad (11-7)$ $I_{max} = \frac{Q_0}{p}(p-u) \quad (11-8)$	Q_0 = Optimal run or order size p = Production or delivery rate u = Usage rate I_{max} = Maximum inventory level
3. Quantity discounts	$TC = \frac{Q}{2}H + \frac{D}{Q}S + PD \quad (11-9)$	P = Unit price
4. Reorder point under:		
a. Constant demand and lead time	$ROP = d(LT) \quad (11-10)$	ROP = Quantity on hand at reorder point d = Demand rate
b. Variable demand rate	$ROP = \bar{d}LT + z\sqrt{LT}(\sigma_d) \quad (11-13)$	LT = Lead time
c. Variable lead time	$ROP = \bar{d}(\bar{LT} + z\sigma_{LT}) \quad (11-14)$	\bar{d} = Average demand rate
d. Variable lead time and demand	$ROP = \bar{d}\bar{LT} + z\sqrt{\bar{L}T\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (11-15)$	σ_d = Standard deviation of demand rate z = Standard normal deviation \bar{LT} = Average lead time σ_{LT} = Standard deviation of lead time

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2006/07 KURSUS : 2 DDT
 MATA PELAJARAN : KEJURUTERAAN INDUSTRI KOD MATA PELAJARAN: DDA 3052

Technique	Formula	Definitions
Moving average forecast	$F = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i}}{n}$	A = Demand in period $t-i$ n = Number of periods
Exponential smoothing forecast	$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$	α = Smoothing factor
Linear trend forecast	$F_t = a + bt$ where $b = \frac{n\sum ty - \sum t\sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$ $a = \frac{\sum y - b\sum t}{n} \text{ or } \hat{y} - bt$	a = y intercept b = Slope
Trend-adjusted forecast	$TAF_{t-1} = S_t + T_t$ where $S_t = TAF_t + \alpha(A_t - TAF_t)$ $T_t = T_{t-1} + \beta(TAF_t - TAF_{t-1} - T_{t-1})$	t = Current period TAF_{t-1} = Trend-adjusted forecast for next period S = Previous forecast plus smoothed error T = Trend component
Linear regression forecast	$y_c = a + bx$ where $b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$ $a = \frac{\sum y - b\sum x}{n} \text{ or } \hat{y} - b\bar{x}$	y_c = Computed value of dependent variable x = Predictor (independent) variable b = Slope of the line a = Value of y_c when $x = 0$

Time Study	Work Sampling
A. Sample size $n = \left(\frac{zs}{ax}\right)^2 \quad (7-1)$	A. Maximum error $e = z\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \quad (7-9)$
$n = \left(\frac{zs}{e}\right)^2 \quad (7-2)$	B. Sample size $n = \left(\frac{z}{e}\right)^2 \hat{p}(1-\hat{p}) \quad (7-10)$
B. Observed time $OT = \frac{\sum x_i}{n} \quad (7-3)$	Symbols: a = Allowable error as percentage of average time A = Allowance percentage e = Maximum acceptable error n = Number of observations needed NT = Normal time QT = Observed, or average, time PR = Performance rating s = Standard deviation of observed times ST = Standard time x_i = Time for i th observation ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)
C. Normal time $NT = OT \times PR \quad (7-4)$ $NT = \sum (\bar{x}_i \times PR_i) \quad (7-5)$	
D. Standard time $ST = NT \times AF \quad (7-6)$	
E. Allowance factor $AF_{av} = 1 + A \quad (7-7)$ $AF_{av} = \frac{1}{1 - A} \quad (7-8)$	

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2006/07
MATA PELAJARAN : KEJURUTERAAN INDUSTRI

KURSUS : 2 DDT
KOD MATA PELAJARAN: DDA 3052

The central lines for the \bar{X} and R charts are obtain

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i}{g} \quad \text{and} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g}$$

where $\bar{\bar{X}}$ = average of the subgroup averages (read ‘

\bar{X}_i = average of the i th subgroup

g = number of subgroups

\bar{R} = average of the subgroup ranges

R_i = range of the i th subgroup

Trial control limits for the charts are established from the central value, as shown by the form

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \quad UCL_R = \bar{R}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} \quad LCL_R = \bar{R}$$

where UCL = upper control limit

LCL = lower control limit

$\sigma_{\bar{X}}$ = population standard deviation of the (\bar{X} 's)

σ_R = population standard deviation of the

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} \quad UCL_R = D_4\bar{R}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} \quad LCL_R = D_3\bar{R}$$

where A_2 , D_3 , and D_4 are factors that vary with the subgroup size