

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 404/2 - Operasi Unit Pemprosesan Bahan

Masa : [2 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA soalan semuanya.

Jawab sebarang DUA soalan.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Perihalkan aktiviti-aktiviti atau langkah-langkah yang lazimnya dilakukan di dalam perancangan proses di dalam pembuatan sesuatu komponen.

(60 markah)

[b] Rajah 1 adalah carta pemilihan untuk memusingkan komponen-komponen aci baru pada lima mesin alternatif. Carta tersebut dibina dengan mengira kos kaedah pusingan bagi kumpulan aci dengan saiz yang berbeza yang diproses dalam pesanan kuantiti dan frekuensi yang berbeza. Carta tersebut menunjukkan kaedah pusingan yang paling ekonomi untuk setiap alternatif, sepadan dengan pilihan kedua, ketiga, keempat dan kelima. Dengan menggunakan carta pemilihan mesin, mesin manakah paling baik digunakan untuk memusing suatu aci daripada 'barstock' dengan diameter 3.62 in di dalam kuantiti 10 unit untuk suatu pesanan satu-masa? Adakah pemilihan mesin terbaik tersebut sama sekiranya komponennya dipesan dua kali setahun. Jelaskan.

(40 markah)

| Kuantiti Pesanan | Pilih | Frekuensi pesanan setahun | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|---------------------------|----|-----|----|---|----|-----|----|----------------|----|-----|----|
| | | 1 | | | | 2 | | | | ≥ 3 atau lebih | | | |
| | | Kumpulan saiz aci | | | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 4-10 | 1 | A | A | A | A | E | E | E | D | E | E | E | D |
| | 2 | E | E | E | E | A | D | D | E | D | D | D | E |
| | 3 | D | D | D | D | D | A | C | C | B | C | C | C |
| | 4 | B | C | C | C | B | C | A | A | C | B | B | B |
| | 5 | C | B | B | B | C | B | B | B | A | A | A | A |
| 11-25 | 1 | E | E | E | D | E | E | E | D | E | E | E | D |
| | 2 | A | D | D | C | D | D | D | C | D | D | D | C |
| | 3 | D | A | C | E | C | C | C | E | C | C | C | E |
| | 4 | C | C | A | A | A | A | A | A | B | B | B | B |
| | 5 | B | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A | A |
| 26-50 | 1 | E | E | D | D | E | E | D | D | E | E | D | D |
| | 2 | D | D | E | C | D | D | E | C | D | D | E | C |
| | 3 | A | C | C | E | C | C | C | E | C | C | C | E |
| | 4 | C | A | A | A | A | A | A | A | B | B | B | B |
| | 5 | B | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A | A |
| 51 atau lebih | 1 | E | D | D | D | E | D | D | D | E | D | D | D |
| | 2 | D | E | C | C | D | E | C | C | D | E | C | C |
| | 3 | C | C | E | E | C | C | E | E | C | C | E | E |
| | 4 | A | A | A | A | A | A | A | A | B | B | B | B |
| | 5 | B | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A | A |

Tidak ada contoh kosong, pencontoh atau pita

Kaedah Pemusingan Aci

- A. Penyurir Insani (membuat contoh kosong dan hantar mengikut pesanan)
- B. Penyurir Insani (Pencontoh tetap)
- C. Penyurir automatik. Cleve #241
- D. Penyurir automatik. Sund #469
- E. Larik NC.

Kumpulan Saiz Aci

- I. <2" rgh. O.D dan <12" panjang
- II. 2 1/6" - 2 7/8" rgh O.D dan <17" panjang
- III. 3" - 4" rgh. O.D dan <20" panjang
- IV. 4" rgh O.D dan <6" rgh O.D

Gambarajah 1: Carta pemilihan mesin untuk komponen-komponen aci baru.

2. [a] i) Koefisien pengembangan dan konduktiviti terma untuk pelbagai logam-logam adalah seperti di bawah:

| Logam/Aloi | Koefisien Pengembangan (cm/°C) x 10 ⁻⁶ | Keberaliran Terma kal/cm ² /s/°C/cm |
|---|---|--|
| Keluli: Berkarbon rendah, sederhana, tinggi | 12.06 | 0.18 |
| Keluli: Nirkarat (304) | 16.74 | 0.137 |

Jelaskan kesan keberaliran terma, pengembangan dan pengecutan ke atas kebolehkimpalan keluli.

(30 markah)

- ii) Mendakan karbida juga merupakan masalah yang perlu dipertimbangkan dalam kimpalan keluli nirkarat. Bincangkan kaedah-kaedah yang digunakan untuk mengatasi masalah ini.

(20 markah)

- [b] i) Apakah maksud "rating" kebolehmesinan? (10 markah)

- ii) Apakah bahan tambah yang lazim untuk keluli nirkarat bebas pemesinan?

(10 markah)

- iii) Suatu ujian makmal telah dijalankan di atas suatu pelarik terhadap besi tuangan. Pada halaju 500 sfpm, tempoh hayat alat dicatatkan sebagai 0.10 min. Apabila halaju dikurangkan kepada 475 sfpm, tempoh hayat alat berubah kepada 0.175 min. Apakah nilai C berdasarkan kepada persamaan Taylor?

(30 markah)

3. [a] Apakah prinsip-prinsip yang terlibat dalam rekabentuk komponen yang diperbuat daripada plastik. Jelaskan.

(40 markah)

...4/-

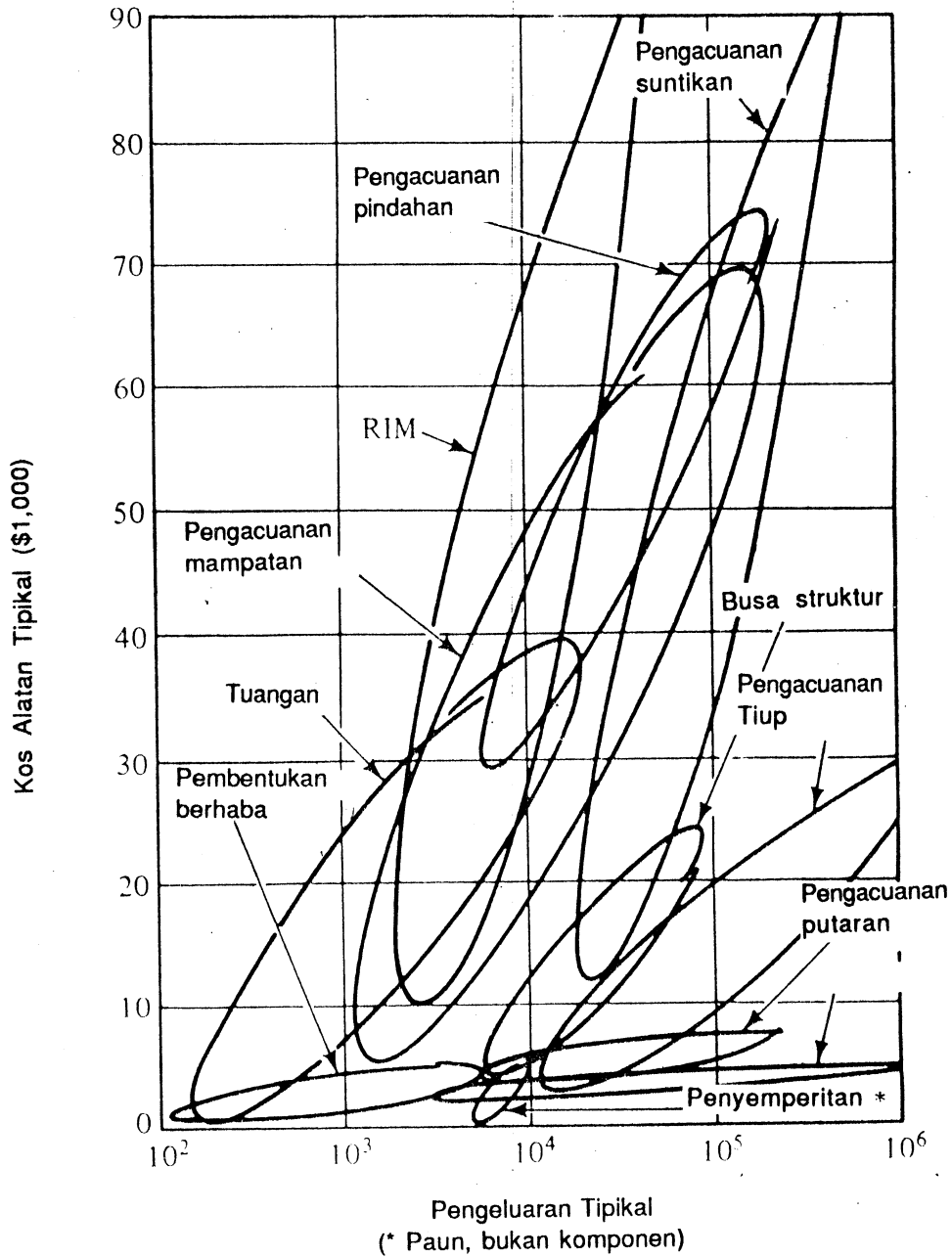
- [b] Suatu kontrak pembuatan roda auto steering telah disediakan. Pengurus kilang telah diberi jaminan bahawa sekiranya beliau berjaya memperolehi kontrak tersebut, beliau boleh memperolehi tempahan berjumlah 50,000 unit setahun. Berpandukan pada maklumat yang diberikan dalam Lampiran A, bincangkan secara analisis teknik pengeluaran yang sesuai untuk pembuatan komponen tersebut.

(60 markah)

-oooOooo-

LAMPIRAN A

Gambarajah. Perbandingan umum kaedah-kaedah pengacuanan plastik terhadap kos alatan dan keupayaan.



Jadual I:

| Keperluan komponen umum | Plastik-plastik tipikal |
|---|---|
| Mekanik ringan e.g pemasangan paip roda auto steering, handel untuk tombol tangan, handel selongsong kamera | ABS, akrilik, selulosik, fenolik, polietilena, polipropilena, polistirena, PVC. |

Jadual II: Kaedah Pemprosesan Plastik

| Cecair | Serbuk, butiran dan manik | Serbuk atau butiran | Kepingan | Plastik diperbuat |
|---------|---|---------------------|--|--|
| Tuangan | Pengacuanan Mampatan Pengacuanan Pindahan Pengacuanan Suntikan Pengacuanan Tiupan Pengacuanan Semperitan Pengacuanan manik boleh kembang Pengacuanan Busa | Pengacuanan Putaran | Pembentukan Terma Bantuan dalam Hampagas Bantuan Dalam Tekanan Acuan Terpadan | Bangkalai Tangan Beg Hampagas Beg Tekanan Belitan Filamen Dai Terpadan |

Jadual III: Plastik-plastik lazim, kebaikan dan keburukan

| Bahan | Kebaikan | Keburukan |
|----------------------------|---|---|
| <u>Plastik Haba</u> ABS | Sistem tiga manometer boleh tailored untuk keperluan hasil akhir dengan mengubah nisbah percantuman ketiga-tiga manometer tadi: acrilonitril untuk ketahanan; stirena untuk licau dan ketegaran. | Rintangan terhadap cahaya ultra lembayung dan matahari adalah lemah. |
| Polietylena | Gred ketumpatan rendah, sederhana dan tinggi jenis ketumpatan rendah adalah boleh lentur dan liat, jenis ketumpatan sederhana dan tinggi adalah lebih kuat, keras dan tegar; kesemuanya adalah ringan, mudah diproses, bahan kos rendah, juga boleh didapati dalam UHMW; rintangan kimia dan sifat-sifat elektrik yang cemerlang. | Kestabilan dimensi dan rintangan haba yang lemah. |
| PVC | Mudah diproses; boleh diplastikkan untuk memberikan kelenturan tegar-lembut; ciri-ciri luhawa yang baik. | Beberapa sifat seperti kelenturan dikurangkan oleh bahan pemplastik; pudar; diserang oleh hidrokarbon. |
| Polistirena | Jernih; mudah diproses; mudah dijadikan sebatian untuk meningkatkan rintangan hentaman lumuran yang baik, rintangan lelasan. | Bukan bahan kegunaan pintu; pudar; rapuh melainkan dijadikan sebatian; kehilangan rintangan lumuran; diserang oleh hidrokarbon. |

| | | |
|-----------------|--|---|
| Poliprolena | Kelenturan tinggi; ketumpatan yang sangat rendah; tidak retak akibat tegasan; rintangan elektrik yang cemerlang; rintangan lelasan yang baik; boleh disadur elektrik; ciri-ciri luluhawa yang sangat baik. | Tidak boleh dikedap haba; sukar didai; lembut dalam keadaan tidak diubahsuai. |
| Asetal | Sangat kuat dan kaku dengan kestabilan dimensi rintangan krip dan lesu gegaran yang sangat baik; koefisien geseran yang rendah; rintangan lelasan dan kimia yang tinggi. | Seharusnya merupakan kopolimer untuk kestabilan dimensi; tidak sesuai untuk kegunaan luar. |
| Polikarsonat | Rintangan hentaman yang tinggi pada sebarang ketegaran, plastik lutsinar, kestabilan luar dan rintangan rayapan di bawah bebanan yang cemerlang; kejernihan yang cemerlang; pelinciran diri | Sukar diwarnakan; beberapa pelarut yang aroma mengakibatkan retakan tegasan. |
| Polisulfon | Plastik haba yang boleh diproses-lebur dengan suhu pesongan-haba yang tinggi; kuat dan kaku; boleh disadur elektrik. | Peka terhadap takuk; kos tinggi |
| Polister | Kestabilan dimensi yang cemerlang; resin boleh didapati dalam kedua plastik haba dan termoset; lazimnya digunakan dengan penguatan gentian kaca | Peka terhadap takuk; serangan oleh cahaya ultra lembayung. |
| <u>Termoset</u> | | |
| TFE Teflon | Lengai secara kimia; koefisien geseran yang rendah; penggunaan suhu tinggi. | Tidak boleh disemperit dan lembut dilakukan pengacuanan suntikan. |
| Fenolik | Penyudahan permukaan yang baik; penyerapan air yang rendah; rintangan nyala yang cemerlang. | Tidak boleh diwarnakan. |
| Resin Amino | Ciri-ciri permukaan yang cemerlang; kekuatan yang cemerlang; rintangan pelarut; rintangan serpihan. | Lazimnya diisi dengan alfa selulos; sukar untuk diwarnakan; sukar untuk dilakukan pengacuanan suntikan. |
| Poliuretana | Mudah dibusa, permukaan gelas yang baik | Sukar diperkuat |
| Epoksi | Pengawetan haba rendah; kekuatan tinggi; perekatan cemerlang; mudah diisi | Cecair likat; mengiringi buih udara; memerlukan mangkin yang berasingan. |

