

POST-TEST SUMATIF Parameter Pemotongan Mesin Bubut dan Mesin Frais

Parameter Pemotongan Mesin Bubut dan Mesin Frais

Mata Pelajaran	: Teknik Pemesinan Lanjut
Fase / Kelas	: F / XI SMK Teknik Pemesinan
Nama Siswa	: _____
No. Absen	: _____ Tanggal: _____

Waktu: 90 menit | Buku tertutup. Kerjakan sendiri. Tampilkan semua langkah perhitungan.

KISI-KISI SOAL POST-TEST

Bagian	Kompetensi yang Diukur	Jml Soal	Bobot	Bentuk Soal
A	Perhitungan parameter bubut dari kasus baru	4 soal	40%	Hitungan terstruktur
B	Analisis masalah pemesinan berdasarkan data hasil	2 soal	35%	Studi kasus analitis
C	Perbandingan dan konsep parameter bubut vs frais	1 soal	25%	Esai analitis

BAGIAN A – PERHITUNGAN PARAMETER (40 poin)

Tampilkan semua langkah perhitungan. Sertakan satuan pada setiap jawaban.

1. Material baja paduan AISI 4140 akan dibubut menggunakan pahat carbide. Data: V_c rekomendasi = 90 m/min, diameter awal $d = 45$ mm, diameter akhir = 38 mm, panjang $L = 130$ mm, $f = 0,18$ mm/rev. a) Hitung n (rpm) b) Hitung a_p (mm) c) Hitung t_m (menit) d) Hitung MRR (mm^3/min)

2. End mill $\varnothing 20$ mm, $z = 4$ gigi akan digunakan untuk mengfrais baja ST-37. Data: $V_c = 110$ m/min, $f_z = 0,10$ mm/gigi, $a_p = 2,5$ mm, $a_e = 55$ mm, $L = 180$ mm. a) Hitung n (rpm) b) Hitung v_f (mm/min) c) Hitung t_m (menit) d) Hitung MRR (mm^3/min)

3. Seorang operator harus membubut 20 pcs poros baja dengan $d = 30$ mm dan $L = 60$ mm setiap shift (8 jam kerja). Jika $f = 0,2$ mm/rev dan $n = 800$ rpm, apakah target tersebut dapat tercapai? Hitung dan jelaskan!

4. Berapa kecepatan makan (v_f) yang harus diatur pada meja mesin frais untuk menghasilkan R_a yang lebih halus ($R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$)? Diketahui: end mill $\varnothing 12$ mm, $z = 4$ gigi, $V_c = 120$ m/min. Tentukan f_z yang sesuai dan hitung v_f !

BAGIAN B – ANALISIS MASALAH (35 poin)

Studi Kasus: Sebuah bengkel menerima keluhan dari pelanggan — benda kerja yang dibubut memiliki kualitas permukaan sangat kasar (R_a terukur = $6,3 \mu\text{m}$, padahal spesifikasi $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$). Data produksi: $n = 1.200 \text{ rpm}$, $f = 0,35 \text{ mm/rev}$, $a_p = 3,0 \text{ mm}$, $d = 25 \text{ mm}$, material ST-37, pahat HSS.

5. a) Berapa V_c aktual yang digunakan? (hitung dari n dan d yang diketahui) b) Berdasarkan tabel rekomendasi material ST-37 dengan pahat HSS, apakah V_c tersebut sudah tepat? c) Parameter mana saja yang menurut Anda menjadi penyebab R_a yang buruk? Jelaskan! d) Rekomendasikan set parameter baru yang tepat untuk mencapai $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$. Hitung ulang n dan t_m -nya!

6. Sebuah komponen frais mengalami fenomena 'chatter' (getaran keras) selama proses pemotongan. Data: end mill $\varnothing 16 \text{ mm}$, $z = 2$ gigi, $v_f = 1.500 \text{ mm/min}$, $a_p = 5 \text{ mm}$, $a_e = 16 \text{ mm}$ (full slot milling). a) Hitung f_z aktual. Apakah ini tergolong roughing atau finishing? b) Faktor apa saja yang dapat menyebabkan chatter? Hubungkan dengan parameter yang digunakan! c) Bagaimana Anda mengubah parameter untuk menghilangkan chatter? Berikan set parameter baru!

BAGIAN C – ESAI ANALITIS (25 poin)

7. Jelaskan secara sistematis dan mendalam: a) Apa perbedaan dan persamaan fundamental antara parameter pemotongan mesin bubut dan mesin frais? b) Mengapa mesin frais menggunakan konsep f_z (gerak makan per gigi) sedangkan mesin bubut menggunakan f (gerak makan per putaran)? Jelaskan alasan fisik dan teknisnya! c) Dalam konteks produksi industri, kapan lebih tepat menggunakan mesin bubut dan kapan menggunakan mesin frais? Berikan contoh produk konkret untuk masing-masing!

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

(Halaman ini untuk GURU — tidak dibagikan ke siswa)

Bagian A – Kunci Jawaban:

- Soal 1: (a) $n = (1000 \times 90) / (3,14 \times 45) \approx 637$ rpm; (b) $ap = (45 - 38) / 2 = 3,5$ mm; (c) $t_m = 130 / (0,18 \times 637) \approx 1,13$ menit; (d) $MRR = 0,18 \times 3,5 \times 90 \times 1000 = 56.700$ mm³/min
- Soal 2: (a) $n = (1000 \times 110) / (3,14 \times 20) \approx 1.752$ rpm; (b) $vf = 0,10 \times 4 \times 1.752 = 701$ mm/min; (c) $t_m = 180 / 701 \approx 0,26$ menit; (d) $MRR = 55 \times 2,5 \times 701 = 96.388$ mm³/min
- Soal 3: t_m per pcs = $60 / (0,2 \times 800) = 0,375$ menit. Total 20 pcs = 7,5 menit murni pemesinan. Total dengan setup, ganti benda, dll. ≈ 30 -60 menit. Target dapat tercapai dalam 8 jam kerja.
- Soal 4: Untuk $Ra \leq 1,6 \mu\text{m}$ → pilih $fz = 0,05$ - $0,06$ mm/gigi; $n = (1000 \times 120) / (3,14 \times 12) \approx 3.185$ rpm; $vf = 0,05 \times 4 \times 3.185 \approx 637$ mm/min

Pedoman Penilaian Bagian B:

- Soal 5: Skor penuh jika mengidentifikasi $f=0,35$ terlalu besar untuk finishing (penyebab utama Ra buruk), V_c aktual = $(3,14 \times 25 \times 1200) / 1000 = 94$ m/min (agak tinggi untuk HSS), dan memberikan rekomendasi parameter baru yang logis.
- Soal 6: Skor penuh jika mengidentifikasi fz aktual = $1500 / (2 \times n)$ — harus hitung n dulu; ae penuh (full slot) meningkatkan gaya radial; rekomendasi: kurangi ap , ae , atau ganti cutter lebih kaku.

Pedoman Penilaian Bagian C – Rubrik Esai:

Aspek	Skor Penuh (25)	Skor Sedang (15-20)	Skor Kurang (<15)
Keakuratan konsep	Semua perbedaan & persamaan disebutkan dengan benar	Sebagian besar benar, ada 1-2 kesalahan minor	Banyak kesalahan atau jawaban tidak lengkap
Penjelasan fisik fz	Penjelasan fisik chip per gigi sangat jelas dan tepat	Penjelasan ada tapi kurang mendalam	Tidak ada penjelasan fisik
Contoh produk	Contoh konkret dan tepat untuk bubut dan frais	Contoh ada tapi kurang spesifik	Tidak ada contoh atau contoh salah