



Balai Pengembangan Talenta Indonesia
Pusat Prestasi Nasional
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

**MERDEKA
BELAJAR**



SMK

Deskripsi Teknis

Lomba Kompetensi Siswa Nasional 2024

Otomasi Mesin Perkakas Turning
(CNC Turning)



DESKRIPSI TEKNIS
BIDANG LOMBA *CNC TURNING*
KELOMPOK
TEKNOLOGI MANUFAKTUR DAN REKAYASA



LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH
KERJURUAN TINGKAT NASIONAL XXXII
TAHUN 2024

KATA PENGANTAR

Kegiatan ajang talenta merupakan wahana aktualisasi unjuk prestasi peserta didik, yang juga menjadi momentum untuk menemukan anak-anak berbakat atau yang mempunyai potensi talenta di atas rata-rata. Dalam mengikuti ajang talenta, mereka akan mendapatkan tantangan terutama dalam menghasilkan suatu karya dan menjadi yang terbaik. Kegiatan ajang talenta merupakan bagian dari proses pembinaan prestasi talenta secara berkelanjutan, dan turut andil dalam mengembangkan karakter peserta didik menuju profil Pelajar Pancasila.

Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) menyelenggarakan ajang talenta setiap tahun di berbagai bidang. Dalam kerangka program Manajemen Talenta Nasional (MTN), BPTI/Puspresnas melakukan pembinaan berkelanjutan untuk menghasilkan bibit-bibit talenta unggul di bidang-bidang Riset dan Inovasi; Seni dan Budaya; serta Olahraga.

Menandai semangat Merdeka Belajar, Merdeka Berprestasi, aktualisasi prestasi melalui ajang talenta didasarkan pada minat dan bakat. Pemerintah mulai memberikan perhatian yang lebih serius terhadap anak-anak yang berprestasi di berbagai bidang ketalentaan. Mereka yang berhasil akan mendapatkan banyak manfaat untuk pengembangan karir belajar atau karir profesionalnya, seperti beasiswa atau pembinaan lanjut untuk mencapai prestasi maksimal.

Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS SMK) adalah sebuah ajang talenta di bidang riset dan inovasi yang diselenggarakan untuk peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Ajang LKS diselenggarakan secara bertingkat mulai dari daerah hingga nasional, untuk menjaring peserta terbaik dari 38 provinsi. Mekanisme bertingkat tersebut merupakan salah satu cara untuk memberikan kesempatan yang sama dan adil bagi peserta didik di seluruh Indonesia untuk berprestasi dan menjadi bibit-bibit talenta potensial.

Pedoman ini disusun untuk memberikan informasi dan gambaran berbagai aspek penyelenggaraan ajang LKS SMK kepada para peserta, pendamping, pembina, juri, dan para pemangku kepentingan lainnya. Selamat mempersiapkan diri, belajar, berlatih, dan bekerja sebaik-baiknya agar kegiatan ajang dapat terlaksana sesuai rencana dan memberikan hasil maksimal.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berpartisipasi dan berperan aktif dalam penyusunan pedoman ini.

Jakarta, 1 Mei 2024



Dr. Maria Veronica Irene Herdjiono,
S.P., M.Si
NIP 198103292012122001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	5
PENDAHULUAN.....	6
1. NAMA DAN DESKRIPSI BIDANG LOMBA	6
1.2 Isi Deskripsi Teknis.....	6
1.3 Dokumen Terkait.....	8
2. SPESIFIKASI TERHADAP STANDAR NASIONAL (Standar Kompetensi Bidang Lomba).....	8
2.1. Ketentuan umum	8
2.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK	8
3. SISTEM PENILAIAN	10
3.1. Petunjuk Umum.....	10
3.2. Kriteria Toleransi Pengukuran	11
3.3. Kriteria Penilaian.....	11
3.5. Sub Kriteria	13
3.6 Keseluruhan Penilaian.....	14
3.7. Prosedur Penilaian.....	15
3.8. Skema Penilaian	15
4. FORMAT/STRUKTUR PROYEK UJI.....	15
4.1. Petunjuk Umum.....	15
4.1.1. Lomba Kompetensi Mental Presisi dan Dasar Permesinan CNC Turning	16
(Modul 1)	16
4.1.2. Lomba Kompetensi Teknik Pemrograman dan Simulasi CNC Turning	17
(Modul 2)	17
4.1.3. Lomba Kompetensi Penyetelan, Proses Pemesinan dan Pengendalian Kualitas CNC Turning (Modul 3)	19
4.2. Persyaratan Uji	21
4.3. Sirkulasi Proyek Uji.....	21
4.4. Perubahan Proyek Uji	21
5. DAFTAR ALAT	21
5.1 Ketentuan Umum.....	21
5.2 Daftar Alat para Peserta.....	22
6. DAFTAR ALAT dan BAHAN.....	22
7. LAYOUT dan LAYOUT BAHAN	22
8. JADWAL BIDANG LOMBA.....	22
9. KEBUTUHAN LAIN dan SPESIFIKASINYA	22
10. Rekomendasi Juri	22

PENDAHULUAN

1. NAMA DAN DESKRIPSI BIDANG LOMBA

CNC Turning (CNC Bubut)

1.1 Deskripsi Bidang Lomba

CNC Turning adalah cabang lomba LKS SMK dari bidang keahlian teknologi manufaktur dan rekayasa pada umumnya diajarkan pada program keahlian teknik mesin. Secara harfiah *turning process* berarti proses membubut, dan proses tersebut menggunakan alat bantu mesin yang dinamakan *lathe machine* (mesin bubut). Sedangkan pengendali CNC (*Computer Numerical Control*) adalah alat bantu yang diintegrasikan ke dalam mesin bubut untuk dapat mengendalikan mesin bubut secara otomatis, terprogram dan mampu melakukan proses pengulangan secara akurat. Secara mekanis, mesin bubut CNC dirancang memiliki kemampuan kecepatan spindel yang tinggi dan gerakan pemosisian linier yang cepat dan akurat, sehingga banyak digunakan pada industri yang memproduksi komponen presisi dalam jumlah yang banyak (*mass production*) seperti industri elektronika, otomotif, hingga ke industri dirgantara. Mesin bubut CNC semakin populer digunakan di dunia termasuk di Indonesia juga karena tingkat keselamatan kerja yang lebih baik ketimbang mesin bubut konvensional, selama menerapkan kaidah-kaidah keselamatan kerja secara benar

1.2 Isi Deskripsi Teknis

Deskripsi teknis berisi penjelasan-penjelasan tentang kompetensi bidang CNC Turning yang juga merupakan profil okupasi yang ada di industri, khususnya industri manufaktur. Seorang dikategorikan kompeten di bidang CNC Turning ketika dia dapat menemukan solusi mekanik yang dapat merealisasikan rancangan yang rumit sekalipun menjadi produk jadi atau komponen. Dalam proses perakitan, terdapat interaksi dari setiap komponen dengan komponen-komponen yang lain hingga terbentuk sebuah produk. Setiap bagian perakitan

terbuat dari bahan yang berbeda, dan membutuhkan geometri yang berbeda, dimensi dan kualitas permukaan.

Teknisi *CNC Turning* (*CNC Turning Machinist*) yang kompeten mampu membaca gambar kerja dengan baik dan menerjemahkannya menjadi urutan proses (*process sequence*), lalu memproduksi komponen presisi yang akan terakit satu sama lain di lini perakitan nanti. Mesin *CNC turning* dapat diprogram langsung di konsol pengendalinya dengan metode *direct programming* dengan *text*, atau dengan bantuan *offline software* menggunakan komputer, lalu ditransfer ke mesin. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang kompleks, beberapa perusahaan yang mampu membeli akan menggunakan alat bantu perangkat lunak CAM (*Computer Aided Manufacturing*) yang merupakan alat bantu pemrograman dengan metode grafis.

Seorang *CNC Turning Machinist* harus mampu mengoperasikan perangkat pengendali *CNC* dan memprogramnya sesuai dengan arahan gambar kerja, serta menyiapkan alat bantu (*jigs & fixtures*), alat pemotong (*cutting tools*), dan menyesuaikan dengan material yang akan digunakan, serta menentukan metode pengekanan yang tepat, akurat, dan kuat. Ketika mesin bubut *CNC* mulai memotong material, *machinist* memastikan bahwa dimensi sesuai dengan spesifikasi gambar kerja, untuk itu kemampuan mengoperasikan alat ukur dan alat pemeriksaan yang akurat sangat diperlukan untuk mengendalikan kualitas komponen yang akan dikirim ke jalur perakitan atau dikirim ke pelanggan, sehingga memenuhi kebutuhan pelanggan dan membuat mereka puas.

Kriteria-kriteria di atas dituangkan dalam deskripsi teknis ini menjadi standar kompetensi bidang lomba pada tabel 1. Selain itu, deskripsi teknis juga menjelaskan tentang kriteria penilaian pada setiap aspek dengan pembobotannya masing-masing. Format lomba dan struktur proyek uji juga akan dijelaskan, serta kriteria desain proyek uji yang akan menjelaskan kisi-kisi LKS bidang lomba *CNC Turning* ini nantinya.

1.3 Dokumen Terkait

Dokumen ini hanya berisi informasi tentang aspek teknis keterampilan, dokumen lain yang juga harus dipelajari adalah:

- Petunjuk Teknis Umum lomba,
- Informasi di akun Peserta, pembimbing dan Ketua Kontingen:
 - a. Deskripsi Teknis Bidang Lomba LKS
 - b. Kisi-kisi soal LKS
 - c. Form Kebutuhan Bahan
 - d. Lembar Ceklis Kebutuhan Bahan

Diskusi terkait pelaksanaan lomba dilaksanakan melalui kegiatan:

Koordinasi Kepala Dinas Pendidikan, *Technical meeting*, pembimbing dan peserta sebelum pelaksanaan lomba.

2. SPESIFIKASI TERHADAP STANDAR NASIONAL

(Standar Kompetensi Bidang Lomba)

2.1. Ketentuan umum

LKS mengukur pengetahuan dan pemahaman melalui penampilan/unjuk kerja. Proyek uji, skema penilaian, dan bobot masing-masing modul proyek uji dikembangkan berdasarkan spesifikasi kompetensi LKS-SMK, dan dikembangkan dari WorldSkills Occupation Standard yang dilombakan pada ajang WorldSkills Competition (WSC) setiap 2 tahun sekali.

2.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

Spesifikasi Kompetensi adalah rumusan target kompetensi yang akan dilombakan. Target kompetensi dirumuskan berdasarkan situasi dunia kerja atau industri dengan tetap memperhatikan kurikulum SMK. Berikut spesifikasi kompetensi LKS-SMK CNC Turning:

Hari		Kompetensi	WSC %	LKS %
#1		Mental Presisi dan Dasar Permesinan Bubut	5	20
		Keselamatan Kerja, 5R dan Budaya Kerja Industri	1	5
		Interpretasi Gambar Kerja Teknik Mesin, Pengetahuan Bahan dan Metrologi	2	5
		Pemahaman SOP, Instruksi Kerja, Urutan Proses Pemesinan dan Pemilihan Pahat Potong	2	5
		Pemahaman Filosofis dalam Transfer Keterampilan Bubut Konvensional menjadi Bubut CNC	0	5
#1		Teknik Pemrograman dan Simulasi CNC Turning	30	30
		Pemrograman CNC Turning	10	10
		Pengoperasian CNC Turning	10	10
		<i>Setup dan Offset</i>	5	5
		Simulasi dan Verifikasi Pekerjaan Permesinan CNC Turning	5	5

#2		Prosedur Pengoperasian, Teknik Penyetelan, Proses Pemesinan dan Pengendalian Kualitas CNC Turning	65	50
		Perencanaan dan Persiapan Proses Manufaktur Komponen dengan CNC Turning	5	5
		Implementasi K3LH	0	5
		Eksekusi Operasi Kerja CNC Turning	50	30
		Pengendalian Proses Manufaktur dan Kualitas Permesinan CNC Turning	5	5
		Metrologi	5	5
Jumlah			100%	100%

3. SISTEM PENILAIAN

Penilaian LKS-SMK menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan panitia. Penilaian LKS-SMK menggunakan dua jenis, yaitu subjektif berdasarkan penilaian juri (*judgement*) dan objektif berdasarkan hasil pengukuran. Penilaian subjektif dilakukan dengan cara pengamatan proses maupun hasil dan masing-masing juri akan menilai berdasarkan pertimbangannya sendiri. Untuk memudahkan justifikasi disediakan kriteria penilaian subjektif. Sedangkan penilaian objektif didasarkan pada hasil pengukuran pada kriteria tertentu.

3.1. Petunjuk Umum

LKS Nasional CNC Turning 2024 akan dilaksanakan secara luring, dan terdiri dari 3 sesi lomba untuk merepresentasikan kompetensi CNC Turning secara

komprehensif sesuai dengan deskripsi pada profil kompetensi di atas 60 sampai 90 menit. Untuk setiap sesi peserta akan ada penjadwalannya masing-masing dalam 2 hari lomba, berdasarkan kapasitas peralatan dan mesin yang tersedia. Namun dengan pertimbangan efisiensi sumber daya yang tersedia, **peserta akan diseleksi melalui tahapan penyisiran di Modul 1 dan 2, sehingga hanya sejumlah peserta yang akan mengikuti lomba Modul 3 dari hasil perangkingan berdasarkan proses penilaian hasil proyek ujinya di Modul 1 dan 2.**

3.2. Kriteria Toleransi Pengukuran

Hasil pengukuran geometri, dimensi, toleransi dan kekasaran permukaan benda kerja hasil proses pembubutan dengan menggunakan alat-alat metrologi yang bersertifikat. Pengukuran akan dilakukan 1 tahap, yakni setelah lomba yang diikuti peserta selesai (dilakukan oleh peserta, pembimbing dan juri),

3.3. Kriteria Penilaian

3.3.1. *Penilaian Judgement*

Penilaian subjektif adalah penilaian berdasarkan hasil pemeriksaan (*judgement*), yakni:

- a. Kekasaran permukaan
 - Dalam toleransi atau lebih halus nilai Maksimum
 - Lebih kasar nilai Minimum
- b. Pemeriksaan dengan *gauge*
 - Dalam toleransi (*Go*) nilai Maksimum
 - Di luar toleransi (*No Go*) nilai Minimum

Berikut adalah bagian-bagian dari kriteria penilaian subjektif:

Kode	Kriteria Penilaian	Total Nilai
A	Penerapan K3	3.00
B	Sikap Kerja	3.00
C	Sequence Process	3.00

D	Tampilan Fisik dan Kesesuaian dengan Gambar Kerja	9.00
E	Surface finish	10.00

3.3.2. *Penilaian Measurement*

Penilaian objektif adalah penilaian berdasarkan hasil pengukuran (*measurement*), yakni:

- c. Toleransi/ukuran standar
 - Dalam toleransi (*Go*) nilai Maksimum
 - Di luar toleransi (*No Go*) nilai 0 (nol)
- d. Toleransi khusus
 - Dalam toleransi nilai Maksimum
 - Di luar toleransi nilai 1 (satu)
- e. Toleransi Umum
 - Dalam toleransi nilai Maksimum
 - Penyimpangan selanjutnya nilai Minimum

Berikut adalah bagian-bagian dari kriteria penilaian *measurement*:

Kode	Kriteria Penilaian	Total Nilai
F	Pemilihan Cutting Tools	3.00
G	Parameter Pemotongan	3.00
H	Simulasi	3.00
I	Produktivitas	6.00
J	Penggunaan Material	2.00
K	Dimensi Utama, Dimensi Sekunder dan Penggunaan Material	55.00

3.3.3. *Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif*

Pada LKS tingkat Nasional XXXII CNC Turning, prioritas penilaian diberikan sebesar-besarnya pada hasil pengukuran (*measurement*) dengan membandingkan hasil pengukuran juri, dan peserta sendiri. Sedangkan untuk penilaian *judgement* dilakukan pada saat penilaian pemeriksaan dengan referensi alat pemeriksa standar yang bersertifikat.

Sedangkan untuk komposisinya diperkirakan adalah 70% penilaian pengukuran dan 30% penilaian *judgement*.

Kriteria penilaian secara menyeluruh adalah sebagai berikut:

Kode	Kriteria Penilaian	Total Nilai
A	Penerapan K3	3.00
B	Sikap Kerja	3.00
C	Sequence Process	3.00
D	Tampilan Fisik dan Kesesuaian dengan Gambar Kerja	9.00
E	Surface finish	10.00
F	Pemilihan Cutting Tools	3.00
G	Parameter Pemotongan	3.00
H	Simulasi	3.00
I	Produktivitas	6.00
J	Penggunaan Material	2.00
K	Dimensi Utama, Dimensi Sekunder dan Penggunaan Material	55.00
	TOTAL	100

3.5. Sub Kriteria

A. Geometri, dimensi, toleransi dan kekasaran permukaan benda kerja hasil proses pembubutan yang dicapai:

Nilai hasil pengukuran metrologi benda kerja dari penilai dituliskan pada kolom **Nilai Akhir**.

B. Nilai hasil pengukuran ukuran toleransi umum di luar yang tercantum pada kolom ukuran toleransi, langsung diisikan pada kolom nilai akhir dengan nilai 0 (nol).

C. Nilai total pengukuran geometri, dimensi, toleransi dan kekasaran permukaan benda kerja hasil proses pembubutan yang dicapai

- Nilai total ukuran merupakan hasil jumlah dari nilai kelompok ukuran standar, ukuran khusus dan ukuran umum.
- Nilai total tampilan merupakan hasil jumlah dari nilai tampilan dan kehalusan/kekasaran permukaan.

D. Nilai total masing-masing sesi lomba (pemrograman dan praktik) merupakan penjumlahan dari nilai-nilai yang dicapai dengan ketentuan:

- Modul 1 (Softskill)
- Modul 2 (Literasi Komputer dan Teknik Simulasi Digital)
- Modul 3 (Kompetensi Keseluruhan)

E. Nilai akhir dihitung dengan rumus

$$\text{Nilai Total} = \text{Softskill (30\%)} + \text{Hardskill (70\%)}$$

F. Penyelesaian pekerjaan lebih cepat dari waktu yang telah ditetapkan:

Bagi peserta yang dapat menyelesaikan pekerjaannya lebih cepat, hal tersebut sebagai bahan pertimbangan penentuan peringkat dan juara apabila nilai akhir diantara peserta ada yang sama. Aspek penilaian ini masuk dalam kriteria penilaian produktivitas.

3.6 Keseluruhan Penilaian

Juara Lomba adalah peserta yang memiliki nilai akhir tertinggi dari seluruh nilai para peserta lomba. Apabila ada juara lomba yang memiliki nilai akhir yang sama maka pertama akan diperhitungkan kecepatan menyelesaikan proyek uji. Seandainya setelah diperhitungkan kecepatannya ternyata nilai masih sama maka akan diadakan tes wawancara oleh setiap juri, dan dimungkinkan untuk adanya juara ganda.

Para Juara ditentukan langsung oleh sistem CIS berdasarkan input nilai dari Juri meliputi : Juara I, II, III, dan *medallion for excellence* sesuai dengan ketentuan yang berlaku dalam penentuan peringkat dan standarisasi minimal pada LKS XXXII.

3.7. Prosedur Penilaian



3.8. Skema Penilaian

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Total
1	1	A, B, C, D, E, G, H, J, K	30
2	2	C, D, E, F, G, H, K	20
3	3	A, B, C, D, E, G, H, J, K	50
Total			100

4. FORMAT/STRUKTUR PROYEK UJI

4.1. Petunjuk Umum

Proyek uji LKS SMK Tingkat Nasional CNC turning Tahun 2024 terdiri dari 3 modul, dan masing-masing memenuhi kriteria penilaian yang tersebut dalam skema penilaian. Seluruh rangkaian lomba akan diselenggarakan secara luring

di lokasi yang telah ditentukan, disaksikan oleh juri, panitia, serta penonton secara luring.

4.1.1. Lomba Kompetensi Mental Presisi dan Dasar Permesinan CNC Turning (Modul 1)

Peserta akan diberikan gambar 2 dimensi dan diminta menginterpretasikan berdasarkan standar ISO untuk menentukan dimensi, jenis dan sifat bahan terkait perlakuan-perlakuan yang diperbolehkan. Peserta juga akan melakukan pengukuran-pengukuran pada benda kerja yang tersedia, untuk memastikan mesin yang akan digunakan mampu untuk mengerjakan pekerjaan sesuai arahan gambar kerja.

Selanjutnya peserta dapat mendefinisikan urutan proses kerja proses kerja pemesinan dan pahat potong yang akan digunakan secara prosedural. Berikutnya peserta dapat melakukan penyetelan *offset* terhadap pahat potong dan penyetelan-penyetelan yang dibutuhkan, lalu dengan menerapkan kaidah K3LH yang ketat, peserta akan mulai mengoperasikan mesin berdasarkan prosedur baku yang dituangkan pada lembar instruksi kerja yang tersedia.

Untuk sesi lomba ini, peserta menggunakan *tooling* yang sudah disediakan panitia, namun boleh berimprovisasi dalam memilih *tooling* yang akan digunakan untuk menghasilkan kualitas hasil pembubutan yang terbaik sesuai arahan gambar kerja dan produktivitas hasil..

Setelah itu peserta mulai mengerjakan proyek uji sesuai arahan-arahan pada gambar kerja, namun hanya diperbolehkan mengoperasikan mesin CNC selayaknya mesin konvensional biasa, tanpa sama sekali menggunakan program NC dan 'kunci edit' mesin akan diaktifkan pada posisi ON dan kuncinya dilepas untuk diserahkan ke panitia lomba. Peserta diminta memanfaatkan semaksimalnya fungsi-fungsi mesin seperti layar koordinat, MPG *handwheel*, *jog feedrate*, penyetelan pahat potong, penyetelan benda kerja, cairan pendingin, dan lain-lain.

Pada akhir lomba yang ditentukan, peserta diminta melepaskan meletakkan benda hasil proses permesinan di tempat yang telah ditentukan, lalu panitia

lomba akan melakukan proses penandaan permanen pada benda uji tersebut disaksikan oleh peserta. Peserta kemudian diminta kembali ke mesin untuk melakukan pembersihan pada mesin, alat kerja dan lingkungan kerja. Peserta juga harus mematuhi intruksi kerja untuk menempatkan kembali alat kerja pada lokasinya, dan mematikan mesin sesuai prosedur baku yang sudah ditetapkan.

Pada saat proses penilaian berdasarkan jadwalnya masing-masing, peserta akan diminta menuju ke area pengukuran untuk selanjutnya bersama guru pembimbing melakukan proses pengukuran yang disaksikan secara langsung oleh juri.

- Bobot penilaian : 20%
- Durasi waktu : Maksimal 60 menit

4.1.2. Lomba Kompetensi Teknik Pemrograman dan Simulasi CNC Turning (Modul 2)

Peserta akan diberikan gambar 2 dimensi dan diminta menginterpretasikan berdasarkan standar ISO untuk menentukan dimensi, jenis dan sifat bahan terkait perlakuan-perlakuan yang diperbolehkan.

Selanjutnya peserta dapat mendefinisikan urutan proses kerja pemesinan dan pahat potong yang akan digunakan secara prosedural, lalu selanjutnya melakukan proses pemrograman. Peserta bebas menggunakan metode pemrograman apapun, baik dengan alat bantu pemrograman berbasis *text* dengan perangkat lunak NC Editor, atau dengan metode grafis dengan perangkat lunak CAM standar *turning*, serta memungkinkan juga memprogramnya secara langsung di perangkat lunak CNC Simulator. Perangkat-perangkat lunak ini akan dipasangkan secara daring di komputer peserta oleh pihak sponsor lomba dan diberikan lisensi *subscription*nya untuk keperluan pelatihan dan lomba. Selanjutnya peserta dan pembimbing akan diberikan pelatihan pengoperasian perangkat lunak ini secara daring minimal 2 minggu sebelum pelaksanaan lomba.

Untuk penggunaan pahat potong (*cutting tool*) dan pemegangnya (*holder*) daftarnya akan diberikan ke setiap peserta dalam dokumen kriteria proyek uji (kisi-kisi), berikut data kecepatan pemakanan yang direkomendasikan penyediannya. Peserta tidak wajib menggunakan semua *tooling* yang tertera pada daftar dan mengaplikasikan kedalaman pemakanan terhadap masing-masing *cutting tool* sesuai rekomendasi saat proses *toolpath*. Peserta dapat menghitung parameter pemotongan melalui data *softcopy* katalog pahat potong yang dibagikan saat pelatihan, dan dapat diinstal di komputer peserta masing-masing. Peserta dapat memasukkan besaran *feedrate* dan RPM hasil perhitungan saat proses *toolpath* sesuai proses dan *cutting tool* yang dipilih.

Selanjutnya peserta diminta melakukan penyetelan-penyetelan dan eksekusi program yang sudah dibuat di perangkat lunak CNC Simulator yang telah diinstalasi sebelumnya di komputer peserta. Setelah peserta selesai melakukan simulasi dan verifikasi, hasilnya dicopy ke dalam *flashdisk* yang telah diregistrasi oleh panitia atas nama peserta masing-masing, dan diserahkan dalam bentuk *soft copy file* proyek uji tersebut ke juri yang bertugas sebagai tanda bahwa peserta tersebut telah menyelesaikan sesi lomba ini. *Softcopy file* proyek uji yang dikumpulkan dan dicopykan ke dalam flashdisk ada 2 jenis *file*, yakni:

1. Program NC (format *file extension*: xxxxxx.NC).
2. *File project* dari perangkat lunak CNC Simulator (format *file extension*: xxxxxx.FDAT) yang di dalamnya sudah lengkap terkandung unsur-unsur pemilihan pahat potong, penyetelan-penyetelan pahat dan material, *offset*, serta program NCnya sendiri.

Format nama file menggunakan standar:

1. ***nama propinsi_nama operasi kerja.NC***
Contoh: ACEH_OPERASI_1.NC
2. ***nama propinsi_nama operasi kerja.FDAT***.
Contoh: BALI_OPERASI_1.FDAT.

Untuk jumlah operasi kerja pada operasi pembubutan sangat bergantung pada strategi kerja masing-masing peserta.

- Bobot penilaian : 30%
- Durasi waktu : Maksimal 60 menit

4.1.3. Lomba Kompetensi Penyetelan, Proses Pemesinan dan Pengendalian Kualitas CNC Turning (Modul 3)

Peserta akan mengoperasikan mesin CNC bubut dengan menerapkan kaidah K3LH yang telah ditentukan. Gambar proyek uji yang akan diujikan adalah sama dengan yang telah disirkulasikan di Modul 2, sehingga pada Modul 3 peserta hanya diberikan USB *Flashdisk* yang teregistrasi atas nama peserta dari hasil pengumpulan peserta di Modul 2 sebelumnya oleh juri yang bertugas. 5 menit sebelum lomba dimulai, peserta akan diberikan kesempatan untuk bertanya jika dibutuhkan, karena selanjutnya ketika prosesi lomba peserta tidak lagi diberi kesempatan bertanya.

Selanjutnya setelah sesi lomba diumumkan dimulai, peserta dapat melakukan proses persiapan bahan, pahat potong, dan alat pencekaman, serta melakukan proses *transfer (copy)* data *file program* hasil kerja peserta di Modul 2. Berikutnya peserta dapat melakukan penyetelan *offset* terhadap pahat potong dan penyetelan-penyetelan, serta proses *editing* program jika diperlukan. Melalui informasi geometri, dimensi dan toleransi yang tersedia pada gambar kerja yang diberikan, peserta dapat melakukan uji coba program yang sudah disiapkan sebelumnya. Proses *editing* program untuk menyesuaikan dengan mesin yang akan dipakai hanya boleh dilakukan dengan pengeditan manual di mesin dengan kode-kode pemrograman standar *G code* dengan *Cycle Programming* dan *M code*, *T code* dan kode-kode lain untuk pengoperasian standar mesin CNC Turning. Peserta tidak diperbolehkan lagi menggunakan PC atau *Laptop*, namun akan diberikan kertas kosong, alat tulis dan kalkulator, karena pada prinsipnya proses pemrograman dan simulasi telah selesai dilakukan di Modul 2 sebelumnya. Panitia lomba akan memastikan area lomba

steril dari peralatan-peralatan alat bantu pemrograman (PC, *Laptop*, *Gadget*, *Flashdisk* lain yang tidak teregistrasi, dan buku catatan pribadi, serta media penyimpanan lain selain yang terdaftar untuk lomba),

Untuk sesi lomba ini, peserta menggunakan *tooling* yang sudah disediakan panitia, namun boleh berimprovisasi dalam memilih *tooling* yang akan digunakan untuk menghasilkan kualitas hasil pembubutan yang terbaik sesuai arahan gambar kerja dan produktivitas hasil..

5 menit sebelum akhir lomba yang ditentukan, peserta diminta melepaskan dan meletakan benda hasil proses permesinan di tempat yang telah ditentukan, lalu panitia lomba akan melakukan proses penandaan permanen pada benda uji tersebut disaksikan oleh peserta. Saat penyerahan hasil ini sebagai tanda bahwa peserta tersebut telah menyelesaikan sesi lomba ini dan dicatat waktunya. Peserta kemudian diminta kembali ke mesin untuk melakukan pembersihan pada mesin, alat kerja dan lingkungan kerja. Peserta juga harus mematuhi intruksi kerja untuk menempatkan kembali alat kerja pada lokasinya, dan mematikan mesin sesuai prosedur baku yang sudah ditetapkan.

Pada saat proses penilaian berdasarkan jadwalnya masing-masing, peserta akan diminta menuju ke area pengukuran untuk selanjutnya bersama guru pembimbing melakukan proses pengukuran yang disaksikan secara langsung oleh juri.

3. Bobot penilaian : 50%

4. Durasi waktu : Maksimal 90 menit

Namun dengan pertimbangan efisiensi sumber daya yang tersedia, **peserta akan diseleksi melalui tahapan penyisiran di Modul 1 dan 2, sehingga hanya sejumlah peserta yang akan mengikuti lomba Modul 3 dari hasil perangkingan berdasarkan proses penilaian hasil proyek ujinya di Modul 1 dan 2.**

4.2. Persyaratan Uji

Proyek uji yang sudah dikembangkan akan di *upload* di laman BPTI - Puspresnas (<https://smk.pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/lks/>), dan peserta serta pembimbing LKS SMK Tingkat Nasional Tahun 2024 bisa mengunduh dengan pada akun peserta dan akun pembimbing dengan ketentuan waktu yang sudah di tentukan dalam Petunjuk Umum LKS SMK Tingkat Nasional Tahun 2024.

4.3. Sirkulasi Proyek Uji

Gambar kerja proyek uji Modul 1 dan 2 adalah proyek misteri yang akan hanya akan diketahui 5 menit sebelum pelaksanaan lomba. Sedangkan gambar kerja proyek uji Modul 3 adalah sama dengan Modul 2.

Dalam pelaksanaan lomba Modul 2, panitia lomba tidak menyediakan sarana *personal computer* (PC) atau *Laptop* (*Notebook*), sehingga peserta diminta membawa sendiri dari sekolahnya masing-masing. Spesifikasi minimal PC akan ditentukan di dalam dokumen Kriteria Desain Proyek Uji (kisi-kisi). Sedangkan pada Modul 3 tidak diijinkan lagi penggunaan alat bantu pemrograman (PC, *Laptop*, *Gadget* dll) dalam bentuk apapun.

4.4. Perubahan Proyek Uji

Kriteria Desain Proyek Uji (kisi-kisi lomba) yang sudah dikembangkan akan di'upload' di laman LKSN SMK 2024 bidang lomba CNC Turning (<https://smk.pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/lks/>) atau disirkulasikan melalui WAG peserta. Peserta dan pembimbing LKS dapat mengunduh dengan pada akun peserta dan akun pembimbing dengan ketentuan waktu yang sudah ditentukan dalam panduan LKSN SMK 2024 bidang lomba CNC Turning

5. DAFTAR ALAT

5.1 Ketentuan Umum

Untuk bahan, mesin dan pendukung mesin serta alat potong (*cutting tools*) dan pemegang (*tool holders*) akan disediakan oleh panitia. Sedangkan alat ukur dan PC (*laptop*) yang telah terinstal perangkat lunak alat bantu pemrograman

/simulasi wajib dibawa peserta masing-masing. Peralatan dan alat bantu yang dibawa peserta wajib dilaporkan ke panitia untuk dilakukan pengecekan oleh juri sebelum pelaksanaan ujicoba.

Sebagai bagian dari rangkaian lomba, peserta akan diberikan waktu familiarisasi mesin dan peralatan lomba 1 hari sebelum lomba (maksimal 1 jam per peserta). Untuk itu diharapkan seluruh peserta telah hadir di lokasi lomba sesuai arahan pada jadwal.

Pahat potong (*holder* dan *insert*), peralatan dan alat bantu lain untuk keperluan uji coba disediakan dan disiapkan sendiri oleh masing-masing peserta.

5.2 Daftar Alat para Peserta

Daftar alat untuk peserta terlampir dan dijelaskan pada Kriteria Desain Proyek Uji (kisi-kisi lomba).

Catatan: Selama Alat tidak dicantumkan pada daftar alat akan diperiksa dan tidak boleh dipergunakan sebelum disetujui oleh tim teknis dan persetujuan juri.

6. DAFTAR ALAT dan BAHAN

Daftar alat dan bahan untuk peserta terlampir pada Kriteria Desain Proyek Uji (kisi-kisi lomba).

7. LAYOUT dan LAYOUT BAHAN

Tata layout penempatan peralatan utama terlampir dalam deskripsi teknis ini.

8. JADWAL BIDANG LOMBA

Jadwal terlampir dalam deskripsi teknis ini.

9. KEBUTUHAN LAIN dan SPESIFIKASINYA

Kebutuhan peralatan juri dan peralatan penilaian terlampir dalam deskripsi teknis ini

10. Rekomendasi Juri

Lampiran rekomendasi juri terlampir



BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA
PUSAT PRESTASI NASIONAL
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

Jalan Gardu Rt. 10 Rw. 02, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12640