



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

**MERDEKA
BELAJAR**



DESKRIPSI TEKNIS

**LOMBA KOMPETENSI SISWA
SMK TINGKAT NASIONAL
TAHUN 2023**



BIDANG LOMBA

Model Prototyping
(Prototype Modeling)

MERDEKA BERPRESTASI
Talenta Vokasi Menginspirasi

DESKRIPSI TEKNIS

PEMODELAN PROTOTIPE
(*PROTOTYPE MODELING*)



LOMBA KOMPETENSI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

TINGKAT NASIONAL XXXI

TAHUN 2023

KATA PENGANTAR

Dalam kebijakan dan program Manajemen Talenta Nasional (MTN), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek) menjadi bagian dari melaksanakan tugas pengembangan talenta dalam rangka menyiapkan bibit-bibit talenta yang bersumber dari peserta didik yang memiliki minat dan bakat di bidang keterampilan vokasi.

Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) kemudian bertugas melakukan identifikasi, pengembangan, dan aktualisasi untuk menghasilkan peserta didik berprestasi, dimana salah satunya adalah memprogramkan kegiatan Lomba Ketrampilan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK).

Menandai semangat Merdeka Belajar, Merdeka Berprestasi, untuk pulih sepenuhnya dari keterpurukan karena pandemi, setelah adaptasi terobosan pelaksanaan LKS di masa pandemi, pada tahun ini BPTI kembali akan melaksanakan ajang talenta LKS-SMK dalam berbagai cabang, untuk siswa SMK, secara luring bertahap dan secara hybrid. Pelaksanaan melalui mekanisme luring secara bertahap diharapkan dapat menjadi berita baik untuk anak-anak Indonesia yang sudah merindukan untuk dapat berinteraksi dan berekspresi, sekaligus menjalin persahabatan antar talenta emas bangsa.

Penyelenggaraan LKS-SMK mencakup 37 cabang lomba, dengan 6 area kategori di antaranya Kelompok Konstruksi, Teknologi Bangunan dan Agribisnis, Kelompok Seni Kreatif & Fashion, Kelompok Teknologi Informasi & Komunikasi, Kelompok Teknologi Manufaktur dan Rekayasa, Kelompok Pariwisata, Layanan Sosial dan Individual dan Kelompok Transportasi yang melibatkan peserta didik terbaik di bidangnya pada tiap provinsi. Kegiatan didukung kalangan dunia usaha dan industri (DU/DI), Perguruan Tinggi, Balai Latihan Kerja (BLK), sebagai narasumber, pelatih, juri dan teknisi. Selain lomba, terdapat kegiatan pendukung, antara lain pameran produk hasil karya lomba, Webinar, Job Matching, Pameran WSC dan proses sertifikasi.

Pedoman ini disusun untuk memberikan gambaran kepada para peserta, pendamping, pembina, juri, dan panitia dalam melaksanakan tugas dan koordinasi serta pengambilan kebijakan lebih lanjut, baik yang bersifat teknis maupun administratif. Dengan demikian, diharapkan semua pihak yang terkait dalam penyelenggaraan LKS-SMK dapat memahaminya sehingga ajang ini dapat terselenggara dengan lancar dan baik.

Kepada semua pihak yang berpartisipasi dan berperan aktif dalam penyelenggaraan kegiatan ini, kami mengucapkan terima kasih.

Jakarta Juli 2023
KEPALA BPTI



Asep Sukmayadi
NIP 197206062006041001

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	1
A. Nama dan Deskripsi Lomba	1
1. Nama Bidang Lomba	1
2. Deskripsi Lomba	1
3. Ketentuan Kontestan	1
B. Relevansi dan Signifikasi Dokumen.....	1
C. Dokumen Terkait.....	2
D. Karakter Kerja Bidang Lomba	2
II. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA	3
A. Ketentuan Umum	3
B. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK.....	3
1. Resume Spesifikasi	3
2. Penjabaran Spesifikasi	4
III. Strategi Asesmen dan Spesifikasi.....	7
A. Petunjuk Umum.....	7
IV. Skema Penilaian	8
A. Petunjuk Umum.....	8
B. Kriteria Penilaian.....	8
C. Sub Kriteria	9
D. Aspek.....	9
E. Penilaian <i>Measurement</i>	9
F. Komposisi Penilaian <i>Judgement</i> dan <i>Measurement</i>	9
G. Komposisi Penilaian <i>Judgement</i> dan <i>Measurement</i>	10
H. Prosedur Penilaian Keterampilan	10
V. Proyek Uji LKS	12
A. Petunjuk Umum.....	12
B. Format / Struktur Proyek Uji.....	12
C. Persyaratan Rancangan Proyek Uji	12
D. Distribusi Proyek Uji.....	12
VI. Alat.....	13
A. Ketentuan Umum	13
B. Daftar Alat yang dibawa oleh Peserta	13
VII. Bahan	14

A. Ketentuan Umum	14
B. Daftar Bahan yang di Siapkan	14
C. Bahan yang dilarang digunakan	14
D. Bahan Penunjang	14
VIII. LAYOUT	15
IX. JADWAL BIDANG LOMBA	16
E. REKOMENDASI JURI	17
X. LAMPIRAN	18
A. Lampiran 1: Test Project / Soal	18
B. Lampiran 2: Daftar Kebutuhan Alat	1
C. Lampiran 3: Daftar Kebutuhan Bahan	1
D. Lampiran 4: Peralatan yang dibawa Peserta	2
E. Lampiran 5: Daftar Kebutuhan Juri dan Penjurian	1

I. PENDAHULUAN

A. Nama dan Deskripsi Lomba

1. Nama Bidang Lomba

PROTOTYPE MODELING (PEMODELAN PROTOTIPE)

2. Deskripsi Lomba

Seorang kompetitor *Prototype Modeling* akan aktif dalam melakukan desain, pembuatan, penyempurnaan, pengujian, dan modifikasi sebuah *prototype* atau *test project*. Suatu prototipe berguna sebagai bagian dari proses desain produk, memberikan kemampuan kepada insinyur dan desainer menemukan desain alternatif, menguji konsep dan teori, memahami kinerja produk sebelum produk tersebut dibuat dalam lini produksi sebagai produk yang baru. Pada dunia industri, seorang praktisi prototipe modeling menggunakan pengalaman yang sudah diperoleh sebelumnya untuk memecahkan masalah yang belum diketahui dalam proses desain. Prototipe tersebut dapat digunakan untuk menyesuaikan dengan keinginan konsumen terhadap suatu proposal desain, atau memverifikasi unjuk kerja dan kelayakan suatu pendekatan desain.

Lomba Kompetensi Siswa Nasional (LKS) Bidang Lomba *Prototype Modeling* ke XXXI bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Seluruh Indonesia, adalah ajang untuk mengases kompetensi peserta didik SMK untuk menghadapi Era globalisasi yang memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan sumber daya manusia. Terbukanya kesempatan kerja sama yang luas antar daerah bahkan antar negara membuat persaingan yang semakin kompetitif.

3. Ketentuan Kontestan

- *Prototype Modeling* adalah kompetensi pesaing tunggal (1 orang peserta provinsi)
- Kontestan mewakili provinsi masing-masing sebagai juara pada kompetisi LKS tingkat Provinsi pada bidang lomba *Prototype Modeling*.
- Usia maksimal kontestan adalah 18 tahun pada pelaksanaan LKS XXXI.

B. Relevansi dan Signifikansi Dokumen

Deskripsi teknis ini berisi tentang informasi mengenai spesifikasi kompetensi LKS-SMK, prinsip asesmen, metode dan prosedur dalam perlombaan LKS SMK XXXI.

Pembimbing dan peserta wajib memahami dengan seksama ketentuan yang ada pada deskripsi teknis ini. Panitia lomba mendistribusikan deskripsi teknis LKS-SMK melalui laman LKS minimal 3 bulan sebelum pelaksanaan lomba.

Tugas kerja yang dipertandingkan pada kompetisi ini adalah desain produk dengan CAD dan pembuatan model dengan mesin dan kerja bangku (*manufacturing*) yang dikerjakan oleh peserta lomba di tempat lomba yang telah ditentukan secara *on-site*.

C. Dokumen Terkait

Dokumen Deskripsi Teknis ini memuat informasi mengenai **aspek teknis** keterampilan. Peserta lomba disarankan untuk mempelajari dokumen acuan lain sebagai berikut:

- *WorldSkills Standards Specification framework*
- Kisi-kisi Soal LKS Bidang Lomba *Prototype Modeling*
- Informasi di akun peserta dan pembimbing pada laman LKS Nasional 2023
- Jadwal Perlombaan
- Daftar Alat dan Bahan yang digunakan pada Bidang Lomba *Prototype Modeling*.

Diskusi terkait dengan pelaksanaan lomba melalui kegiatan Koordinasi Kepala Dinas Pendidikan, *technical meeting*, *Whatsapp group* juri dan pembimbing sebelum pelaksanaan lomba.

D. Karakter Kerja Bidang Lomba

Karakter kerja yang dibutuhkan oleh seorang profesional pada bidang lomba *Prototype Modelling* adalah orang yang dapat menguasai pekerjaan sebagai Berikut:

1. Organisasi & Manajemen Kerja
2. Pemodelan 3D dengan *CAD*
3. Membuat gambar kerja detil (*2D Drawing*)
4. *Manufacturing* (Pembuatan Prototipe)
5. *Finishing* dengan Pengecatan

II. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA

A. Ketentuan Umum

Standar spesifikasi menentukan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan khusus yang mendukung praktik terbaik internasional dalam kinerja teknis dan kejuruan. Hal ini harus mencerminkan pemahaman global bersama, tentang apa peran atau pekerjaan yang terkait (s) mewakili untuk industri dan bisnis

- Lomba Kompetensi Siswa bertujuan untuk mencerminkan praktik terbaik nasional yang tergambar dari standar Spesifikasi, dan meningkatkan sebuah kemampuan. Karena itu standar spesifikasi merupakan panduan untuk kebutuhan pelatihan dan persiapan lomba.
- Dalam kompetisi keterampilan, penilaian pengetahuan dan pemahaman akan dilakukan melalui penilaian kinerja. Tidak akan ada tes pengetahuan dan pemahaman yang terpisah.
- Spesifikasi Standar dibagi menjadi beberapa bagian berbeda dengan judul dan nomor referensi ditambahkan.
- Setiap bagian diberikan persentase dari total nilai untuk menunjukkan kepentingan relatifnya dalam Spesifikasi Standar. Jumlah dari semua tanda persentase adalah 100.
- Skema Penandaan dan Uji Proyek hanya akan menilai keterampilan yang ditetapkan dalam Spesifikasi Standar. akan mencerminkan Spesifikasi Standar tetapi dalam batasan kompetisi keterampilan
- Skema Penandaan dan Proyek Uji akan mengikuti alokasi tanda dalam Spesifikasi Standar sejauh mungkin secara praktis. Variasi lima persen diperbolehkan, asalkan ini tidak mengubah bobot yang ditetapkan oleh Spesifikasi Standar.

B. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

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

1. Resume Spesifikasi

No	Kompetensi	LKS 2019 (luring) %	LKS 2022 (daring) %	LKS 2023 (luring) %
1.	Organisasi dan Manajemen Kerja		5	5
2.	Pemodelan 3D dengan <i>CAD</i>		10	10
3.	Gambar Detil dengan <i>2D Drawing</i>		10	10
4.	<i>Manufacturing</i> (pembuatan model)		70	70

5.	<i>Finishing</i> dan Pengecatan		5	5
Jumlah				

2. Penjabaran Spesifikasi

Bagian	Persen
1 Organisasi dan Manajemen Kerja	5%

Peserta perlu mengetahui dan memahami:

- Prinsip dan aplikasi kerja aman secara umum dan seperti yang diterapkan pada pemodelan prototipe
- Tujuan, penggunaan, perawatan, dan pemeliharaan semua peralatan dan bahan, bersama dengan implikasi keamanannya
- Prinsip-prinsip lingkungan dan keselamatan dan penerapannya pada kebaikan rumah tangga di lingkungan kerja
- Prinsip dan metode untuk organisasi kerja, kontrol, dan manajemen
- Prinsip komunikasi dan kolaborasi
- Ruang lingkup dan batasan peran, tanggung jawab, diri sendiri dan orang lain, dan tugas secara individu dan kolektif
- Parameter di mana aktivitas perlu dijadwalkan
- Prinsip dan teknik untuk manajemen waktu

Individu harus mampu:

- Mempersiapkan dan memelihara area kerja yang aman, rapi, dan efisien
- Mempersiapkan diri untuk tugas yang ada, termasuk memperhatikan kesehatan dan keselamatan
- Jadwalkan pekerjaan untuk memaksimalkan efisiensi dan meminimalkan gangguan
- Pilih dan gunakan semua peralatan dan bahan dengan aman dan sesuai dengan instruksi pabrik
- Menerapkan atau melampaui standar kesehatan dan keselamatan yang berlaku untuk lingkungan, peralatan, dan material
- Kembalikan area kerja ke keadaan dan kondisi yang sesuai
- Berkontribusi pada kinerja tim dan organisasi baik secara luas maupun khusus
- Memberi dan menerima umpan balik dan dukungan

2	Pemodelan 3D dengan CAD	10%
---	-------------------------	-----

Individu perlu mengetahui dan memahami:

- Manfaat, batasan, dan keunggulan berbagai sistem perangkat lunak CAD
- Reverse Engineering dan penggunaannya dalam Industri.

Individu harus mampu:

- Bekerja secara efektif dan kreatif dengan dikenal dan diakui secara internasional Sistem CAD 3D

- Buat Data CAD 3D dari prototipe lengkap dan bagian yang meledak
- Terapkan dimensi yang jelas dan akurat
- Gunakan teknik rekayasa terbalik

3	Gambar Detil dengan 2D <i>Drawing</i>	10%
---	---------------------------------------	-----

Individu harus mampu:

- Siapkan gambar teknis 2D yang akurat yang memberikan Informasi yang jelas dan tidak ambigu kepada pengguna di masa mendatang
- Mempersiapkan dan membuat dimensi gambar teknis 2D dari data CAD 3D
- Beri label pada gambar dengan jelas
- Ukur dimensi secara akurat dan tuliskan ke gambar dan teknis spesifikasi

4	<i>Manufacturing</i> (pembuatan model)	70%
---	--	-----

Individu perlu mengetahui dan memahami:

- Jenis dan karakteristik bahan yang digunakan dalam pembuatan model prototipe
- Metode produksi model
- Pentingnya akurasi dalam detail dan dimensi
- Metode penyelesaian model prototipe
- Penggunaan dan perawatan alat dan perlengkapan yang digunakan dalam pembuatan model prototipe

Individu harus mampu:

- Memproduksi model prototipe sesuai dengan kriteria desain yang ditentukan bahan dan spesifikasi
- Mentransfer dan membuat salinan suku cadang
- Penjahit prototipe sesuai dengan yang tidak diketahui spesifik masih ada di desain yang dimaksudkan
- Gunakan perkakas tangan dan mesin konvensional untuk menghasilkan model prototipe
- Gunakan mesin *CNC* untuk menghasilkan model prototipe
- Selesaikan permukaan model prototipe
- Gunakan alat ukur
- Menghasilkan model dari bahan plastik standar; PU-Kimia Kayu, pengecoran resin, *celcoat*, resin *laminating*, kaca akrilik, *poliuretan*, aluminium, komposit, *PVC*, dll.
- Gunakan *poliuretan* dan resin cor cepat untuk menghasilkan suku cadang hingga beberapa komponen yang akurat untuk rakitan pra-produksi
- Gunakan resin yang berbeda untuk menghasilkan bagian yang bening, tahan panas, nyala retardant dan fleksibel
- Sesuaikan resin untuk diwarnai atau berpigmen, tambahkan pengisi kaca ke bagian

yang kaku dan dicetak berlebihan

- Terapkan tugas produksi - memotong, mengampelas, merekatkan
- Terapkan cetakan negatif dan positif
- Ubah detail produk kecil
- Membuat dan merakit bagian
- Ubah prototipe berdasarkan umpan balik dari para insinyur dan pengguna potensial

5	Finishing dan Pengecatan	5%
---	--------------------------	----

Individu perlu mengetahui dan memahami:

- Jenis cat dan finishing cat yang diperlukan untuk model prototipe
- Kegunaan label dan stiker
- Penggunaan cat dan poles secara aman

Individu harus mampu:

- Melakukan proses *finishing* pada permukaan model prototipe
- Mewarnai model prototipe dengan cat semprot

TOTAL		100%
--------------	--	-------------

III. STRATEGI ASESMEN DAN SPESIFIKASI

A. Petunjuk Umum

Penilaian LKS-SMK menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan panitia. Praktik penilaian keahlian terletak pada inti Lomba Keterampilan Siswa Nasional LKS. Untuk alasan ini, ini merupakan subjek pengembangan profesional dan pengawasan yang berkelanjutan. Pertumbuhan keahlian dalam penilaian akan menginformasikan penggunaan dan arah masa depan instrumen penilaian utama yang digunakan oleh Lomba Kompetensi Siswa: Skema Penandaan, proyek uji, dan *Competition Information System (CIS)*.

Penilaian pada LKS Nasional dilakukan dengan 2 (dua) tipe : pengukuran (Objektif) dan Judgement (subjektif). Untuk Bobot penilaian , mengacu terhadap *WorldSkills Competition* yang telah melakukan studi banding . untuk Kedua jenis penilaian, penggunaan tolak ukur sebagai Batasan untuk menilai setiap aspek sangat penting untuk menjamin kualitas.

Keseluruhan Lembar penilaian harus mengikuti dari standar spesifikasi. Soal tes merupakan benda kerja yang akan dinilai sebagai keahlian perlombaan, dan selalu mengacu terhadap standar spesifikasi *WSC*.

Skema Penandaan, secara garis besar, akan memimpin proses desain Uji Proyek. Setelah ini, Skema Penandaan dan Proyek Uji akan dirancang dan dikembangkan melalui proses berulang, untuk memastikan bahwa keduanya bersama-sama mengoptimalkan hubungan mereka dengan Spesifikasi Standar dan Strategi Pengkajian. Mereka akan disetujui oleh Para Ahli dan diserahkan kepada WSI untuk disetujui bersama, untuk menunjukkan kualitas dan kesesuaian mereka dengan Spesifikasi Standar.

Sebelum pengajuan untuk persetujuan kepada *WSI*, Skema Penandaan dan Uji Proyek akan berhubungan dengan Penasihat Keterampilan *WSI* untuk mendapatkan manfaat dari kemampuan.

IV. SKEMA PENILAIAN

A. Petunjuk Umum

Bagian ini menjelaskan mengenai Skema Penilaian yang akan digunakan Para Juri dalam mengases hasil pekerjaan peserta lomba, serta prosedur dan persyaratan penilaian.

Skema penilaian adalah instrumen penting LKS-SMK, yang menghubungkan proses penilaian dengan standar keterampilan yang ada dan disesuaikan dengan okupasi global. Rancangan penilaian menentukan alokasi nilai pada setiap aspek kinerja sesuai dengan bobotnya dalam pada Spesifikasi Standar.

Dengan mencerminkan bobot dalam Spesifikasi Standar, Skema penilaian menetapkan parameter untuk desain Proyek Uji. Tergantung pada sifat keterampilan dan kebutuhan asesmennya, mungkin awalnya tepat untuk mengembangkan Skema penilaian secara lebih rinci sebagai panduan untuk desain Proyek Uji. Alternatif lain, desain Proyek Uji awal dapat didasarkan pada Skema penilaian garis besar. Mulai saat ini dan selanjutnya Skema penilaian dan Proyek Uji harus dikembangkan bersama.

Skema penilaian dan Proyek Uji dapat dikembangkan oleh satu orang, atau beberapa, atau oleh Juri. Skema penilaian yang terinci dan terakhir. Proyek Uji harus disetujui oleh seluruh Juri Ahli sebelum diajukan untuk jaminan kualitas independen. Pengecualian untuk proses ini adalah untuk kompetisi keterampilan yang menggunakan perancang eksternal untuk pengembangan Skema Penandaan dan Proyek Uji.

Selain itu, Juri didorong untuk menyerahkan Skema Penandaan dan Uji Proyek mereka untuk komentar dan persetujuan sementara sebelum penyelesaian, untuk menghindari kekecewaan atau kemunduran pada tahap akhir. Mereka juga disarankan untuk bekerja dengan Tim *CIS* pada tahap peralihan ini, untuk memanfaatkan sepenuhnya kemungkinan-kemungkinan *CIS*.

Dalam semua kasus Skema Penandaan yang lengkap dan disetujui harus dimasukkan ke dalam *CIS* setidaknya delapan minggu sebelum Kompetisi menggunakan *spreadsheet* standar *CIS* atau metode lain yang disepakati.

B. Kriteria Penilaian

Metode Penilaian diatur oleh standar penilaian yang mengacu pada standar penilaian *WordSkill Prototype Modeling* yang disesuaikan dengan kompetensi siswa SMK.

Penilaian dilakukan dengan 2 sistem yaitu :

- Pengukuran (penilaian OBJEKTIF)
- pertimbangan (penilaian SUBJEKTIF)

Kedua penilaian tersebut harus menjamin kualitas produk

kompetisi keahlian, kriteria penilaian dapat serupa dengan bagian utamanya dalam standard spesifikasi, Normalnya di antara 5 sampai 9 kriteria penilaian. Skema penilaian harus merefleksikan bobot standar spesifikasi.

C. Sub Kriteria

Setiap kriteria penilaian dibagi menjadi satu atau lebih sub kriteria. Setiap sub kriteria mengacu ke format penilaian *WordSkill Prototype Modeling*. Setiap format penilaian sub kriteria mempunyai ketentuan hari apa akan dinilai. Setiap format penilaian sub kriteria berisi aspek objektif dan subjektif yang dinilai. Beberapa sub kriteria dapat memiliki aspek objektif dan subjektif, dalam hal ini memiliki format masing-masing.

D. Aspek

Setiap aspek terbagi dalam detail, item tunggal untuk dinilai dan di tandai bersama atau instruksi bagaimana yang ditandai untuk diberi penghargaan nilai.

Aspek yang dinilai baik objektif maupun subjektif dan ditunjukkan dalam format penilaian yang cocok.

E. Penilaian *Measurement*

Penilaian dilakukan menggunakan aspek *metrologi* oleh para juri dengan menggunakan alat pengukuran yang sudah ditentukan dalam spesifikasi.

F. Komposisi Penilaian *Judgement* dan *Measurement*

- Penilaian subjektif menggunakan skala 0 hingga 3.
 - 0: kinerja tidak sesuai standar industri
 - 1: kinerja mendekati standar industri
 - 2: kinerja mendekati dan sebagian melebihi standar industri
 - 3: kinerja industri sepenuhnya standar melebihi dan dinilai sangat baik
- Minimum 3 orang juri nasional yang telah ditetapkan oleh BPTI melakukan penilaian setiap Aspek secara simultan.
- Skor Nilai diberikan dalam skala 1~10
- Ukuran panjang:
 - Toleransi dari 0 hingga $\pm 0,2$ mm, pengurangan sebesar 0%
 - Toleransi dari $\pm 0,21$ hingga 0,3 mm, pengurangan sebesar 20%
 - Toleransi dari $\pm 0,31$ hingga 0,4 mm, pengurangan sebesar 40%
 - Toleransi dari $\pm 0,41$ hingga 0,5 mm, pengurangan sebesar 60%
 - Toleransi dari $\pm 0,51$ hingga 0,6 mm, pengurangan sebesar 80%
 - Toleransi lebih besar dari $\pm 0,6$ mm, pengurangan sebesar 100%
- Sudut :

- Toleransi $\pm 0,5^\circ$, mengurangi 0 %
- Toleransi $\pm 1,0^\circ$, mengurangi 50%
- Toleransi lebih besar dari $\pm 1,0^\circ$, mengurangi 100%

- Radius :
 - Toleransi +/- 0,5 mm, mengurangi 0 %
 - Toleransi +/- 1.0 mm, mengurangi 40%
 - Toleransi +/- 1.5 mm, mengurangi 70%
 - Toleransi lebih besar dari +/- 1.5 mm, mengurangi 100%

G. Komposisi Penilaian *Judgement* dan *Measurement*

Penilaian dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan kriteria keterampilan perlombaan, yang kemudian disebut Modul.

Bagian	Kriteria	Penilaian		
		Subyektif	Obyektif	Total
A	Modul A : Organisasi & Manajemen Kerja	5	0	5
B	Modul B : Pemodelan 3D CAD	0	10	10
C	Modul C : Gambar Detail dengan <i>2D Drawing</i>	0	10	10
D	Modul D : <i>Manufacturing</i> (Pembuatan Model)	5	65	70
E	Modul E : <i>Finishing</i> dan Pengecatan	5	0	5
Total		15	85	100

H. Prosedur Penilaian Keterampilan

- 1) Penilaian diatur oleh juri yang berasal dari dunia industri dan akademisi.
- 2) Dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu, pembimbing dari masing-masing sekolah membantu dan memberi pengarahan kepada peserta lomba yang dibimbingnya termasuk strategi pertandingan pada waktu *briefing* di luar waktu kerja (sebelum dan sesudah pertandingan), serta membantu kelancaran jalannya lomba sebelum kompetisi dimulai.
- 3) Soal akan dimodifikasi kurang lebih 30% dari gambar yang sudah dipublikasikan oleh penyelenggara/panitia LKS-SMK.

- 4) Hasil Kerja peserta menggunakan *software CAD Autodesk Fusion 360* (untuk Modul B & C) diletakkan pada tempat penyimpanan yang sudah di siapkan oleh juri pada sistem awan (*cloud Autodesk Fusion 360*).
- 5) Hasil Kerja peserta (Modul D) harus ditempatkan pada meja kerja masing-masing peserta lomba pada saat lomba dinyatakan selesai.
- 6) Juri melakukan pengukuran secara tepat dan benar dengan menggunakan alat ukur yang sudah ditentukan, dan menuangkan hasil pengukuran tersebut dalam bentuk *spreadsheet* yang sudah disiapkan.
- 7) Penilaian yang berkelanjutan dipergunakan untuk melengkapi keseluruhan modul.
- 8) Hasil penilaian dewan juri bersifat **mutlak dan tidak dapat diganggu gugat**.

V. PROYEK UJI LKS

A. Petunjuk Umum

Tujuan dari soal tes uji adalah untuk melengkapi dan mengimbangi kesempatan untuk menilai dan penandaan terhadap *standard* spesifikasi, dalam hubungannya dengan skema penilaian. Hubungan antara skema penilaian dan *standard* spesifikasi adalah kunci yang menunjukkan kualitas.

Proyek uji akan memungkinkan pengetahuan dan pemahaman yang akan dinilai hanya melalui aplikasi mereka dalam kerja praktik.

B. Format / Struktur Proyek Uji

Total waktu pengerjaan harus di antara waktu minimum dan maksimum sesuai aturan LKS atau di antara 12 s/d 15 jam.

- Modul A : Menjaga keselamatan Kerja dalam pengerjaan benda kerja.
- Modul B : Membuat model 3D dari gambar 2D dengan menggunakan 3D CAD *Fusion 360*.
- Modul C : Membuat gambar 2D berdasarkan model 3D pada modul B.
- Modul D : Manufaktur model prototipe dari gambar 2D mereka sendiri pada modul C atau gambar kerja yang disiapkan oleh juri.
- Modul E : *Finishing* permukaan dengan pewarnaan dan pemolesan.

C. Persyaratan Rancangan Proyek Uji

- Soal tes dapat berupa bentuk produk baru.
- Peserta diberi gambar 2D dan dokumen instruksi untuk melakukan semua Modul.
- Gambar soal dapat memiliki sedikit informasi terinci untuk modifikasi.
- Gambar dari soal tes harus menyertakan setidaknya **50** ukuran yang ditentukan.

D. Distribusi Proyek Uji

Proyek uji yang sudah disusun para Juri akan diunggah pada sistem Informasi LKS-SMK Nasional yang akan diinformasikan kepada masing-masing peserta. Peserta lomba dan Guru Pembimbing yang sudah memiliki akun dapat mengunduh dokumen-dokumen perlombaan sesuai dengan ketentuan waktu yang sudah di tentukan dalam Petunjuk Umum LKS SMK Tingkat Nasional Tahun 2023.

VI. ALAT

A. Ketentuan Umum

- Perangkat untuk mengerjakan Modul B & C disediakan dan dibawa secara mandiri oleh peserta sesuai dengan spesifikasi minimal yang ditentukan.
- Alat disediakan oleh panitia provinsi/sekolah masing-masing sesuai dengan *list* peralatan yang sudah dibuat.
- Juri akan memeriksa kelengkapan dan kesesuaian peralatan yang akan digunakan peserta sebelum lomba dimulai.
- Daftar alat yang harus disediakan oleh peserta maupun yang disediakan oleh panitia tercantum pada **DAFTAR ALAT** yang terlampir pada dokumen ini.

Secara umum alat yang digunakan adalah:

- *Notebook/laptop* yang sudah terpasang *Software Autodesk Fusion 360* beserta kelengkapannya.
- Mesin perkakas beserta aksesoris dan kelengkapannya
- Perkakas tangan, kerja bangku dan *cutting tools* yang akan digunakan.
- Alat pendukung lainnya.

B. Daftar Alat yang dibawa oleh Peserta

Beberapa peralatan diminta untuk dibawa secara mandiri oleh peserta Alat yang dilarang digunakan oleh Peserta

- Alat yang tidak boleh dipergunakan dalam arena lomba meliputi:
- Alat yang berbahaya termasuk alat listrik hasil modifikasi sendiri
- Alat yang tidak sesuai dengan fungsinya
- Alat yang tidak terdaftar pada Daftar Alat

VII. BAHAN

A. Ketentuan Umum

- Bahan yang digunakan adalah bahan yang disiapkan oleh panitia LKS-SMK sesuai dengan *list* bahan dan spesifikasi standar.
- Juri akan memeriksa bahan yang digunakan sebelum dan sesudah lomba selesai
- Spesifikasi bahan harus seragam untuk semua peserta lomba.
- Bahan didistribusikan secara merata pada peserta lomba.
- Tidak ada penambahan bahan baik yang disediakan Panitia LKS-SMK maupun dibawa sendiri oleh peserta
- Bahan yang digunakan tercantum pada **DAFTAR BAHAN** yang terlampir pada dokumen ini.

B. Daftar Bahan yang di Siapkan

Bahan yang harus disiapkan tercantum pada Daftar Bahan yang berisi:

- *Chemical Wood Board* HB-460
- ATK

C. Bahan yang dilarang digunakan

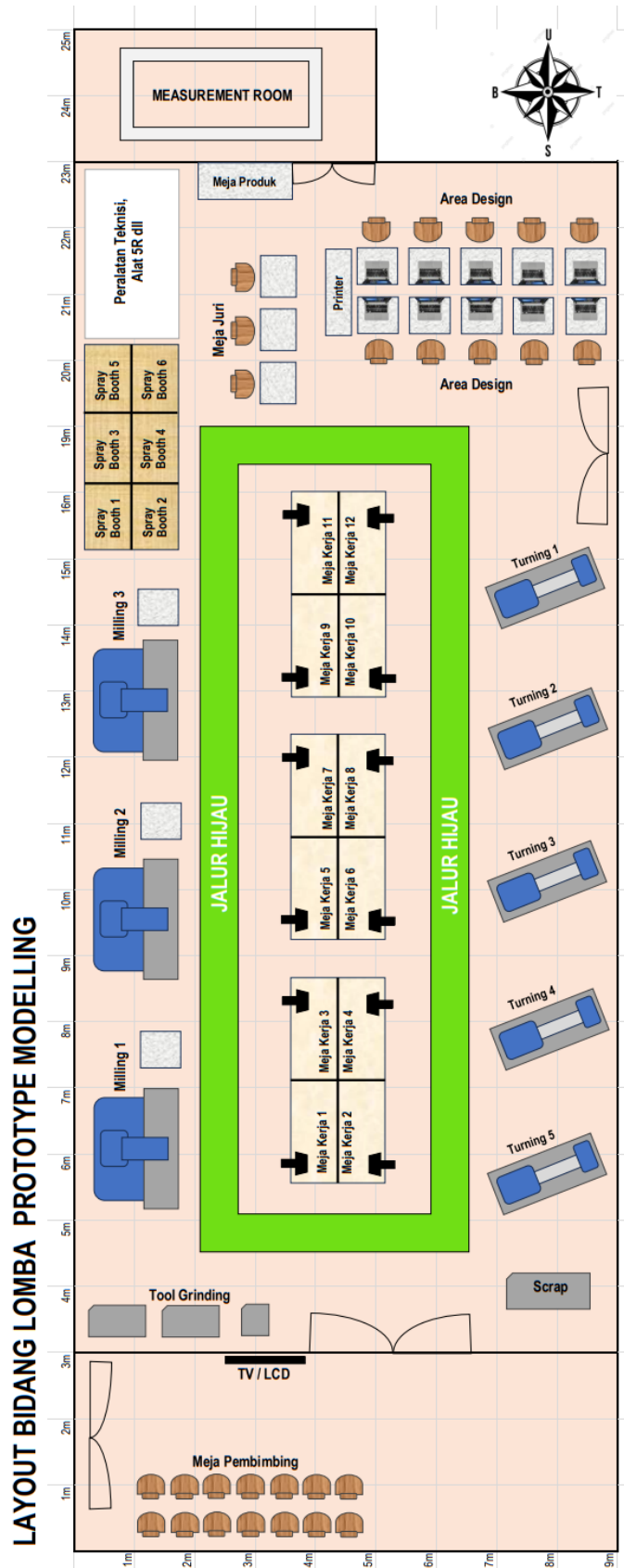
Bahan yang tidak boleh dipergunakan dalam arena lomba adalah bahan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada di daftar bahan.

D. Bahan Penunjang

Bahan Penunjang yang diperlukan untuk Bidang lomba *Prototype Modelling* adalah beberapa peralatan yang di gunakan oleh Juri.

VIII. LAYOUT

Layout lomba yang diperlukan untuk bidang lomba *Prototype Modeling* adalah sebagai berikut:



IX. JADWAL BIDANG LOMBA

Pelaksanaan Perlombaan adalah 25-27 Oktober 2023. Hari ke-1 Lomba adalah tanggal 25 Oktober 2023. Agenda perlombaan diatur sebagai berikut

1. Agenda Lomba Hari ke 1: Pembuatan Modul B & C (*Design*)

No.	Kegiatan	Hari ke-1			
		Waktu		Durasi	
		Mulai	Selesai		
1	Perkenalan (Juri, <i>Workshop Supervisor</i> , Peserta dan Guru Pembimbing)	08:00	08:15	15 menit	
2	Konfirmasi Teknis Lomba	08:15	08:55	40 menit	
3	Pengecekan Komputer, Software CAD dan Test Run	08:55	09:15	20 menit	
5	Diskusi peserta dengan Pembimbing	09:15	09:30	15 menit	
6	Design Modul B & Modul C	09:30	12:00	2 1/2 jam	
7	Istirahat Sholat - Makan Siang	12:00	13:00	60 menit	
8	Persiapan Bahan untuk Modul D dan Print 3D	13:00	15:30	2 1/2 jam	
9	<i>Packing</i> Hasil Benda Kerja	15:30	15:45	15 menit	
10	5R Area Kerja	15:45	16:00	15 menit	
Jumlah Waktu Pertandingan Harian				5 jam	

2. Agenda Lomba Hari ke 2: Pembuatan Modul D & E (*Manufacturing*)

No.	Kegiatan	Hari ke-2			
		Waktu		Durasi	
		Mulai	Selesai		
1	Presensi & <i>briefing</i> pagi	08:00	08:10	10 menit	
2	Komunikasi peserta dengan pembimbing	08:10	08:20	10 menit	
3	Pengecekan Mesin, Bahan & Peralatan	08:20	08:50	30 menit	
4	Persiapan machining + Kerja Bangku	08:50	09:00	10 menit	
5	Proses Pembuatan Modul D (Benda Kerja)	09:00	12:00	3 jam	
6	Istirahat Sholat - Makan Siang	12:00	13:00	60 menit	
7	Proses Pembuatan Modul D (Benda Kerja)	13:00	15:30	2 1/2 jam	
8	<i>Packing</i> Hasil Benda Kerja	15:30	15:45	15 menit	
9	5R Area Kerja	15:45	16:00	15 menit	
Jumlah Waktu Pertandingan Harian				5 1/2 jam	

3. Agenda Lomba Hari ke 2: **Pembuatan Modul D & E (*Manufacturing*)**

No.	Kegiatan	Hari ke-3		
		Waktu		Durasi
		Mulai	Selesai	
1	Presensi & <i>briefing</i> pagi	08:00	08:10	10 menit
2	Komunikasi peserta dengan pembimbing	08:10	08:20	10 menit
3	Pengecekan Mesin, Bahan & Peralatan	08:20	08:50	30 menit
4	Persiapan machining + Kerja Bangku	08:50	09:00	10 menit
5	Proses Pembuatan Modul D dan E	09:00	12:00	3 jam
6	Istirahat Sholat - Makan Siang	12:00	13:00	60 menit
7	Proses Pembuatan Modul D & E	13:00	14:30	1 1/2 jam
8	<i>Packing</i> Hasil Benda Kerja	14:30	14:45	15 menit
9	5R Area Kerja	14:45	15:00	15 menit
10	Proses Asesmen Hasil Kerja Peserta Lomba	15:00	16:00	1 jam
Jumlah Waktu Pertandingan Harian				4 1/2 jam
Jumlah Waktu Pertandingan TOTAL				15 jam

4. Agenda Lomba Hari ke 4: **Penilaian, Diskusi, dan Penyerahan Hasil**

Rekapitulasi

No.	Kegiatan	Hari ke-4		
		Waktu		Durasi
		Mulai	Selesai	
1	Proses Asesmen Hasil Kerja Peserta Lomba	08:00	17:00	9 jam
2	Rekapitulasi nilai dan pengesahan nilai oleh juri	17:00	18:00	60 menit
3	Menyerahkan hasil rekapitulasi nilai dan juara ke Panitia Pusat	18:00	18:30	30 menit

E. REKOMENDASI JURI

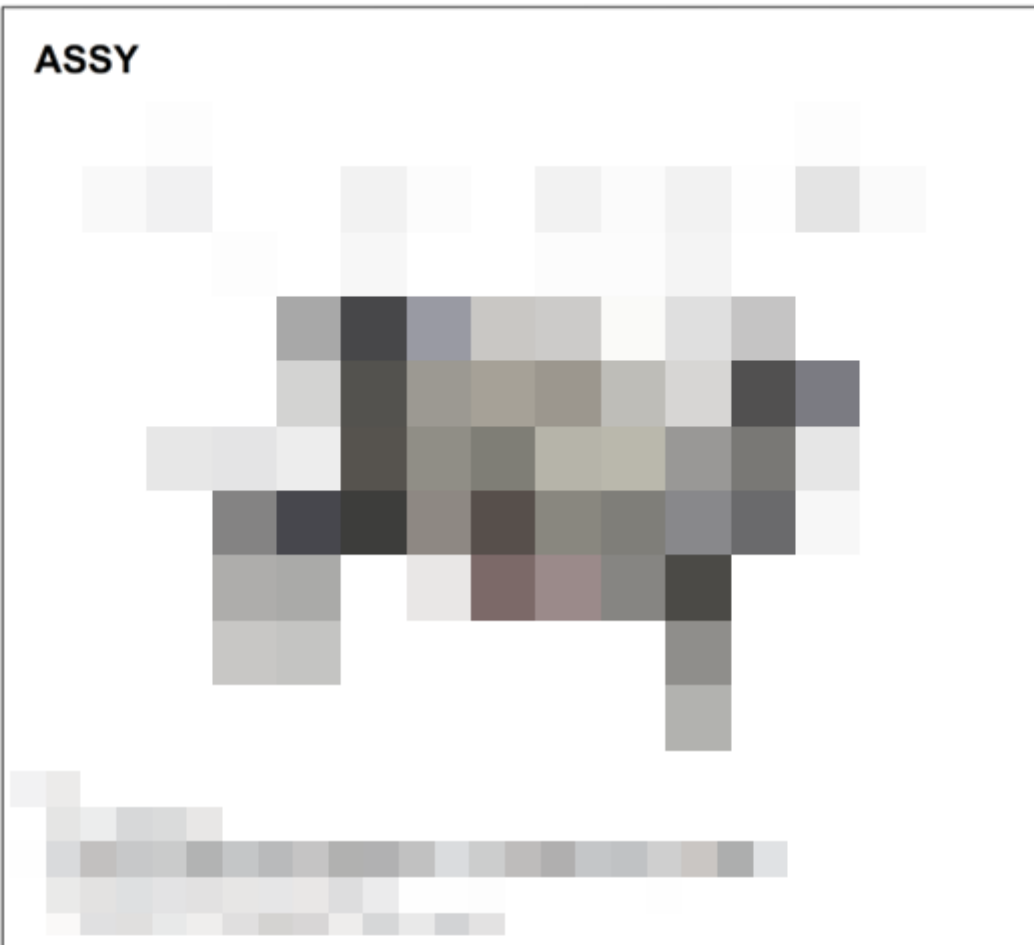
Recomendasi Juri untuk LKS SMK Tingkat Nasional XXXI Tahun 2023 adalah sebagai berikut:

No	Nama	Institusi	Alamat Email
1	Rizki Dwi Afrianto,S.T.	Akademi Komunitas Toyota Indonesia (AKTI)	dwirizki670@gmail.com
2	Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc	Teknik Manufaktur Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)	amri@uny.ac.id
3	Andrie Safargi	PT. TMMIN	andrie.safargi@toyota.co.id

X. LAMPIRAN


A. Lampiran 1: *Test Project / Soal*

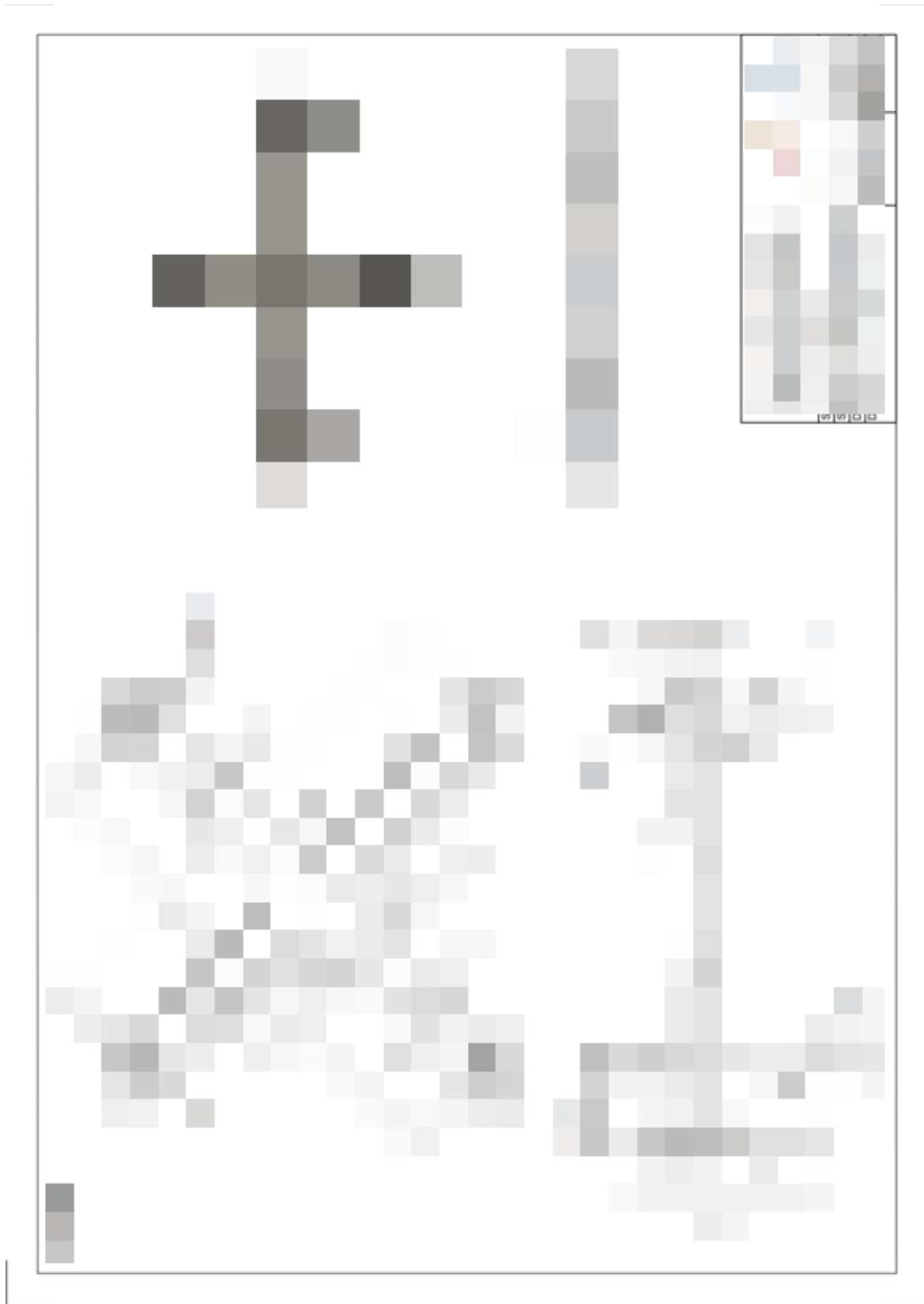
ASSY



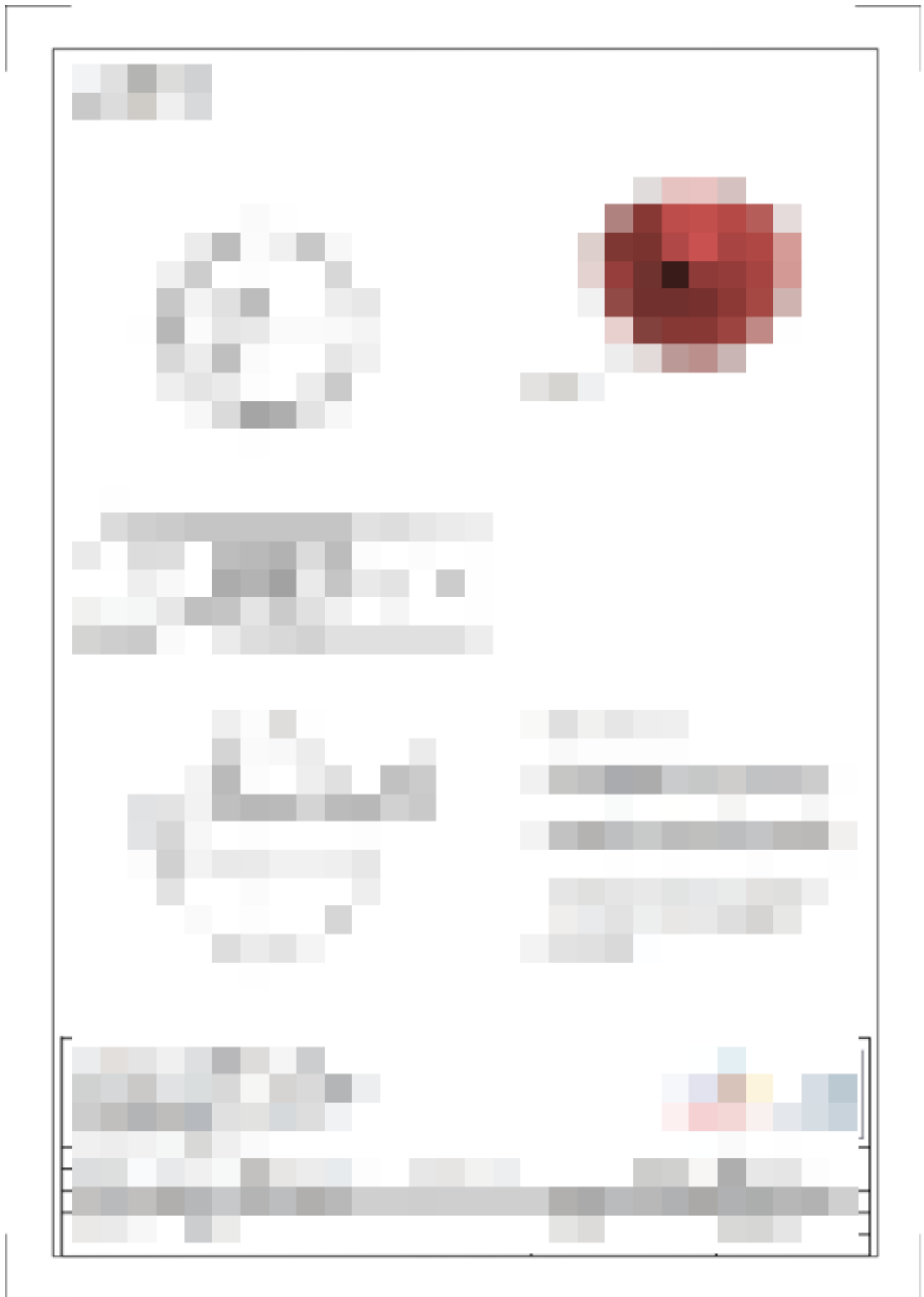
Part List

No	Qty	Name Part	Description	Material
1	1			
2				
3				
4				
5		Polystyrene	Plastic	General









B. Lampiran 2: Daftar Kebutuhan Alat

DAFTAR ALAT DISIAPKAN PANITIA							
LOMBA KETERAMPILAN SISWA (LKS) SMK XXXI TAHUN 2023 (Luring)							
BIDANG LOMBA: PROTOTYPE MODELLING							
No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	PENYEDIA
Peralatan Utama Lomba							
1	Mesin Milling	Vertikal, Konvensional, Non DRO	3	unit			SMK N 5 Sby
2	Mesin Bubut	Konvensional, Non DRO	3	unit			SMK N 5 Sby
3	3D Printer	Kapasita 10 x 10 x 10 cm	3	unit	Rp6.000.000	Rp18.000.000	BPTI
4	Mesin Air Compressor	2 HP	2	unit			SMK N 5 Sby
5	Spray Booth	Dinding tripleks 3 sisi dengan meja	5	peserta			SMK N 5 Sby
6	Vacum Cleaner		2	unit			SMK Pengampu
7	Ragum presisi mesin milling	200 mm	3	set			SMK N 5 Sby
8	Parallel Block		3	set			SMK Pengampu
9	Semprotan angin/ Air duster		2	set			SMK Pengampu
10	Selang Angin helix		2	pcs			SMK Pengampu
11	Box P3K	Standar P3K pekerjaan mesin perkakas	2	unit			SMK N 5 Sby
Peralatan Kerja bangku							
12	Electric hand drill		3	unit			SMK Pengampu
13	Meja Perata	Marmor, 400 x 300 x 80 mm	9	peserta			SMK Pengampu
14	Meja Kerja Bangku	Kayu tebal, rangka besi, 150x90x90 cm	9	peserta			SMK N 5 Sby
15	Ragum kerja bangku	5 inchi, 200 mm jaw	9	peserta			SMK N 5 Sby
16	Meja Kursi Komputer	dilengkapi steker listrik	9	peserta			SMK N 5 Sby
17	Meja kursi kerja Juri	dilengkapi steker listrik	3	set			SMK N 5 Sby

Deskripsi Teknis Bidang Lomba Pemodelan Prototipe (*Prototype Modeling*)

18	Meja asesmen pengukuran		1	unit			SMK N 5 Sby
19	TV LED Display	65"	2	set			SMK Pengampu
20	Stand Gambar Kerja	Triplek tegak ukuran A3 tebal 3 mm	9	peserta			SMK Pengampu
21	Cutter untuk Acrylic Glass	Panjang 160 mm, Mata Pisau: 9 mm	9	peserta			SMK Pengampu
22	Lampu Meja	60 watt	9	peserta			SMK Pengampu
23	Nomor Punggung Skotlet	1 sampai 9 (3 pcs)	27	peserta	buat		SMK Pengampu
24	Kartu Request		9	peserta	buat		SMK Pengampu
25	Blok Siku	Besi tuang	9	peserta			SMK Pengampu
26	Kipas Angin	-	6	unit	-	-	SMK Pengampu
Peralatan TIK							
27	Printer AIO	Ukuran A3, Print Scan Copy	1	unit			SMK Pengampu
28	Camera recorder / webcam		1	set			SMK Pengampu
29	Timer Display Digital	LED, Besar, tempel dinding	1	unit			SMK Pengampu
30	Meja Printer		1	unit			SMK N 5 Sby
31	Sapu		3	pcs			SMK N 5 Sby
32	Pengki		3	pcs			SMK N 5 Sby
33	Tempat sampah		2	pcs			SMK N 5 Sby
34	Kantong plastik sampah	100 x 120 cm	5	pcs			SMK N 5 Sby
35	Kuas	3"	5	pcs			SMK N 5 Sby
Biaya Akomodasi Transportasi Tuban - Surabaya							
36	Sewa truck tuban - sby	Truck	2x PP		Travel Winner Tuban	Rp3.000.000	BPTI
TOTAL						Rp21.000.000	

C. Lampiran 3: Daftar Kebutuhan Bahan

**DAFTAR KEBUTUHAN BAHAN PESERTA
LOMBA KETERAMPILAN SISWA (LKS) SMK XXIX TAHUN 2023**

BIDANG LOMBA: PROTOTYPE MODELLING

Jumlah Peserta **10**













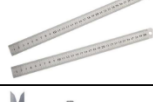


No.	Nama Bahan	Spesifikasi			Jumlah	Satuan	Harga	Harga Total
		Nama Merk	Model / Warna	Ukuran				
1	Chemical wod block	HB 460	-	500 x 200 x 50 mm	10	block	Rp 950.000	Rp 9.500.000
2	Acrylic	Marga Cipta	Hitam	50x20x2 mm	10	pcs	Rp 10.000	Rp 100.000
3	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Black	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
4	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	White	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
5	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Skin Beige	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
6	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Grey	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
7	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Sky Blue	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
8	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Clear Transparance	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
9	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Green	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
10	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Orange	500 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
11	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Red	501 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
12	Resin 3D Print	e SUN Bio PLA Resin	Yellow	502 ml	1	botol	Rp 205.000	Rp 205.000
13	Amplas Foam	3M	Superfine	11.5x14	20	lembar	Rp 18.000	Rp 360.000
14	Amplas Foam	3M	Ultrafine	11.5x14	20	lembar	Rp 18.000	Rp 360.000
15	Amplas Foam	3M	Microfine	11.5x14	20	lembar	Rp 18.000	Rp 360.000
16	Amplas	Fuji Star	#120	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
17	Amplas	Fuji Star	#180	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
18	Amplas	Fuji Star	#240	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
19	Amplas	Fuji Star	#320	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
20	Amplas	Fuji Star	#400	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
21	Amplas	Fuji Star	#600	-	1	box	Rp 280.000	Rp 280.000
22	Cat Semprot	Samurai	Merah	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
23	Cat Semprot	Samurai	Kuning	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
24	Cat Semprot	Samurai	Hijau	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
25	Cat Semprot	Samurai	Biru	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
26	Cat Semprot	Samurai	Hitam	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
27	Cat Semprot	Samurai	Putih	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
28	Cat Semprot	Samurai	Clear	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
29	Cat Semprot	Samurai	Surfacer	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
30	Cat Semprot	Samurai	Grey	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
31	Cat Semprot	Samurai	Orange	400 ml	10	kaleng	Rp 39.000	Rp 390.000
32	Super Glue / Lem Korea	M2000	-	-	20	botol	Rp 5.000	Rp 100.000
33	Isolasi kertas	-	-	24mm x 21 m	10	gulung	Rp 11.000	Rp 110.000
34	Double Tape	3M	-	24mm x 50 m	10	gulung	Rp 130.000	Rp 1.300.000
35	Dempul	Sanpolac	-	250 gr	10	box	Rp 31.000	Rp 310.000
36	Majun	-	-	kg	10	kg	Rp 8.000	Rp 80.000
37	Majun	-	-	kg	2	kg	Rp 27.000	Rp 54.000
38	Triplek	-	-	A3	10	papan	Rp 15.000	Rp 150.000
39	Push Pin	Joyko	-	-	10	box	Rp 30.000	Rp 300.000
40	Skrup	-	-	15mm	1	box	Rp 35.000	Rp 35.000
41	Knok Pin Type A	Okisa Misumi	-	D 6 mm x 10 mm	50	pcs	Rp 6.000	Rp 300.000
TOTAL BIAYA								Rp 21.049.000

D. Lampiran 4: Peralatan yang dibawa Peserta

**DAFTAR KEBUTUHAN ALAT YANG DI BAWA PESERTA
LOMBA KETERAMPILAN SISWA (LKS) SMK XXIX TAHUN 2023**

BIDANG LOMBA: PROTOTYPE MODELLING

Jumlah Peserta -

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Gambar
1	Laptop Design + Charger	min. Prosesor I5 7thGen, RAM 8 GB, VGA 2 MB (Sudah terinstal Autodesk Software Fusion 360)	1	pcs	
2	Mouse		1	pcs	
3	Akun Software Fusion 360	Student Version	1	pcs	
4	Gergaji Japan	-	1	pcs	
5	Kikir Flat	Kasar, Sedang & Halus	1	Set	
6	Kikir Radius	Kasar, Sedang & Halus	1	Set	
7	Kikir Instrumen	variasi	1	Set	
7	Pahat Kayu	10 mm - 25 mm (Variasi)	1	Set	
8	Serutan Kayu	Menyesuaikan	1	pcs	
9	Cutter	Menyesuaikan	1	pcs	
10	Gunting	Menyesuaikan	1	pcs	
11	Cutter Acrylic Glass	Menyesuaikan	1	pcs	
12	Penggaris / Mistar besi	30 mm	1	pcs	
13	Caliper Digital	200mm	1	pcs	
14	Caliper Digital	300mm	2	pcs	

15	Dept gauge Digital	150mm	1	pcs	
16	Bevel Protactor	360 derajat	1	pcs	
17	Dial Gauge	10 mm ; 0,01 mm	1	pcs	
18	High Gauge	300mm	1	pcs	
19	Jangka Jangkar	150mm	1	pcs	
20	Radius Gauge	1-7 mm	1	pcs	
21	Radius Gauge	7,5-15mm	1	pcs	
22	Precision Square (ujung lancip)	100x63mm	1	pcs	
23	Card case	A4	1	pcs	
24	Block gauge 56 pc	variasi	1	set	
25	Kape	(di bebaskan bentuk dari kape)	1	set	
26	Alas Papan Tulis	A4	1	pcs	
27	Push Pin	-	1	box	
28	Alat Tulis	Pensil trek pen, Bolpoin, Stabilo, Penghapus	1	Set	
29	Kaca Mata Safety	Menyesuaikan	1	pcs	
30	Sepatu Safety	Menyesuaikan	1	pasang	
31	Sarung Tangan	Menyesuaikan	3	pasang	
32	Knock Pin Type A (misumi)	6 x 10 mm	5	pcs	

E. Lampiran 5: Daftar Kebutuhan Juri dan Penjurian

DAFTAR KEBUTUHAN JURI					
LOMBA KETERAMPILAN SISWA (LKS) SMK XXIX TAHUN 2023					
BIDANG LOMBA: Prototype Modelling					
No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	PENYEDIA
1	Meja Kursi Juri	Menyesuaikan	3	Unit	SMK N 5 Sby
2	Meja Kursi Teknisi	Menyesuaikan	3	Unit	SMK N 5 Sby
4	Meja Printer	Ukuran Menyesuaikan	1	unit	SMK N 5 Sby
5	Kertas A4	A4	1	rim	SMK Pengampu
6	Kertas A3	A3	1	rim	SMK Pengampu
7	LCD	65"	2	unit	SMK Pengampu
8	HDMI	Menyesuaikan	2	pcs	SMK Pengampu
9	Alat ukur Vernier Calliper	Mitutoyo Digital 0-200 mm	2	unit	SMK Pengampu
10	Alat ukur depth gauge	Mitutoyo Digital 150 mm	1	unit	SMK Pengampu
11	Alat ukur height gauge	Mitutoyo Digital 300 mm	1	unit	SMK N 5 Sby
12	Alat ukur Bevel protractor	Mitutoyo manual 360 deg.	1	unit	SMK Pengampu
13	Alat ukur Radius gauge	Mitutoyo manual 1-7	1	unit	SMK Pengampu
14	Alat ukur Radius gauge	Mitutoyo manual 7-15	1	unit	SMK Pengampu
15	Square gauge	Mitutoyo manual 90 deg,	1	pcs	SMK Pengampu
16	Surface Plate / Meja Perata	Granite	1	unit	SMK N 5 Sby
17	Flashdisk	8GB	2	unit	SMK Pengampu
18	Kacamata juri	Krisbow	3	pcs	SMK N 5 Sby
19	Peluit	-	1	pcs	SMK Pengampu
20	Stopwach	-	3	pcs	SMK Pengampu
TOTAL					