

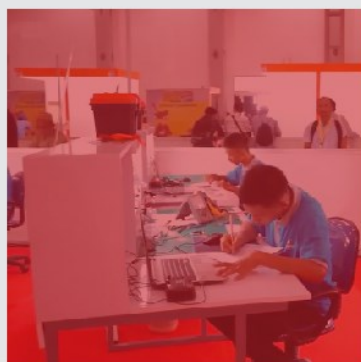
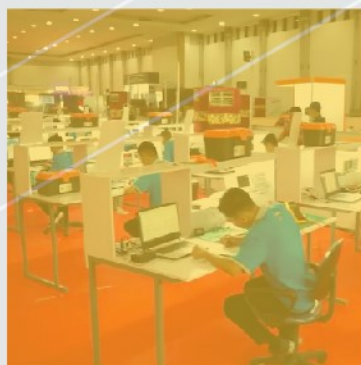


PUSAT PRESTASI NASIONAL
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



PANDUAN TEKNIS PELAKSANAAN LKS SMK TINGKAT NASIONAL XXVIII TAHUN 2020

Elektronika *Electronics*



KATA PENGANTAR

Salah satu dari 4 pilar utama visi Indonesia tahun 2045 adalah pembangunan manusia dan penguasaan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), dengan peningkatan taraf Pendidikan rakyat Indonesia secara merata, peran kebudayaan dalam pembangunan, sumbangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) dalam pembangunan, derajat kesehatan dan kualitas hidup rakyat, serta reformasi ketenagakerjaan. Sejalan dengan visi tersebut, dalam peningkatan pendidikan IPTEK (ilmu Pengetahuan dan Teknologi) merata pada era digitalisasi ini, siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut tidak saja harus menguasai penggunaan peralatan digital tetapi juga wajib menguasai softskill yang mumpuni.

Karena IPTEK dan komunikasi saling terkait dan tidak bisa dipisahkan, maka pada era digitalisasi disruptif, akan ada pekerjaan baru yang tercipta dan pekerjaan konvensional yang akan hilang. Untuk itu, siswa SMK harus senantiasa meningkatkan kualitas diri dan penguasaan keterampilan agar dapat memenuhi tuntutan pasar kerja, baik di masa kini maupun di masa yang belum kita prediksi. Pekerjaan – pekerjaan yang selama ini dikerjakan yang sudah ada akan digantikan oleh sistem Artificial Intelligence (AI), otomatisasi atau robot yang dapat mengambil alih beberapa peran kerja manusia. Namun seaneh-canggihnya kemajuan IPTEK, hal yang pasti muskil digantikan oleh AI adalah *softskills* seperti Komunikasi & Empati, Berpikir Kritis, Kreatifitas, Strategi, Pengelolaan Teknologi, instalasi dan maintenance, keterampilan fisik, dan visi & imajinasi. Era digitalisasi maupun otomasi, dapat mengubah struktur ekonomi maupun tenaga kerja di Indonesia, kecuali beberapa pekerjaan yang sulit diotomasi misalnya kemampuan *softskills* (berinteraksi dengan orang lain dan keahlian khusus).

Lomba Kompetensi Siswa (LKS) SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020 ini akan berbeda dengan LKS pada umumnya, dengan munculnya pandemi Covid-19 mendorong Indonesia untuk berubah dan tidak lagi menjalankan pola-pola yang lama. Seluruh lomba-lomba yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional dilakukan secara daring dengan memperhatikan protokol kesehatan Covid-19. Sisi baik dari tantangan ini adalah siswa SMK diajak untuk bersahabat dan berkolaborasi dengan teknologi daring. Pusat Prestasi Nasional melakukan pembaharuan dengan melaksanakan LKS 2020 secara daring. LKS Tingkat Nasional Tahun 2020 melombakan sebanyak 42 bidang lomba.

Diharapkan pada masa pandemi Covid-19 tidak mengurangi semangat siswa untuk berprestasi.

Sehubungan dengan hal tersebut, Pusat Prestasi Nasional, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan ikut mendukung pengembangan kualitas SMK dalam mengikuti perkembangan IPTEK dan memenuhi Visi Indonesia 2045. LKS Tingkat Nasional Tahun 2020 adalah salah satu kegiatan untuk mendorong semangat berprestasi peserta didik SMK yang diadakan setiap tahun dan sebagai upaya mempromosikan lulusan SMK kepada dunia usaha/dunia industri serta pemangku kepentingan lainnya.

Panduan Teknis LKS SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020 Daring merupakan dokumen pendukung pelaksanaan LKS demi tercapainya kegiatan agar berjalan dengan baik dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam pelaksanaan LKS.

Dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyusunan Panduan Teknis pelaksanaan LKS SMK Tingkat Nasional XXVIII Tahun 2020.

Plt. Kepala Pusat Prestasi Nasional



Asep Sukmayadi, S.IP., M.Si

NIP. 197206062006041001

DAFTAR ISI**COVER**

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
A. PENDAHULUAN.....	1
B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA	4
C. SISTEM PENILAIAN.....	12
D. PROYEK UJI	13
E. ALAT	18
F. BAHAN.....	21
G. BAHAN PENUNJANG	21
H. LAYOUT DAN LUASAN	21
I. JADWAL BIDANG LOMBA	22
J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA	24
K. REKOMENDASI JURI	24

Lampiran 1: Proyek Uji LKS

Lampiran 2: Format Penilaian

A. PENDAHULUAN

A.1. Nama dan Deskripsi Lomba

A.1.1. Nama Bidang Lomba

Electronics / Elektronika

A.1.2. Deskripsi Lomba

Industri elektronika sangat beragam dan telah berevolusi menjadi beberapa spesialisasi. Para teknisi/insinyur akan bekerja di banyak aspek di bidang elektronika, akan tetapi meningkatkan pengembangan spesialisasi dan kemampuan teknis berarti bahwa teknisi/insinyur spesialis dapat bekerja dalam ruang lingkup yang lebih luas.

Teknisi/spesialis di bidang elektronika bekerja di industri yang memiliki ruang lingkup luas dengan didukung oleh peralatan khusus/instrumen tertentu. Hampir setiap aspek dunia saat ini bergantung pada dan atau langsung menggunakan teknologi elektronika. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa semua teknologi saat ini menggunakan elektronika dalam satu bentuk atau lainnya. Bidang-bidang pada industri yang termasuk dalam industri elektronika yaitu:

- *Aerospace/aeronautics*,
- Militer,
- Robotika,
- Audio/TV/hiburan,
- Laboratorium dan rumah sakit,
- Laboratorium penelitian pendidikan tinggi,
- Komunikasi dan telekomunikasi,
- Daya,
- Transportasi,
- Keamanan,
- Manufaktur termasuk instrumentasi.

Industri elektronika ditinjau dari pemakaian *End-Product* secara umum meliputi manufaktur komponen dan piranti elektronika, peralatan elektronika kedokteran, peralatan elektronika otomatisasi, peralatan pengukuran dan instrumentasi, peralatan elektronika komunikasi, peralatan komputer dan *peripheral*-nya, peralatan elektronika otomotif, peralatan *home appliances* dan *consumer good appliances*, serta aplikasi-aplikasi lainnya.

Inti pokok teknologi yang mendasari ketahanan dari semua industri manufaktur elektronika adalah industri dengan kemampuan mendesain dan memanufaktur komponen dan piranti elektronika (*electronic component and devices*). Tanpa penguasaan inti pokok teknologi ini semua industri manufaktur elektronika akan tergantung pada negara lain.

A.1.3. Isi Deskripsi Teknis

Bidang utama spesialisasi dari inti pokok teknologi sebagai karier yang dapat dilihat dari sudut pandang mereka sendiri termasuk *assembly* dan *wiring* produk elektronika; perancangan rangkaian prototipe untuk spesifikasi tertentu atau untuk memecahkan masalah teknis yang ditentukan; instalasi dan komisioning peralatan termasuk ketentuan dukungan pelanggan; layanan dan pemeliharaan yang mencakup layanan di pelanggan / perbaikan / lokasi layanan dan jarak jauh; dan pemantauan dan pengujian untuk spesifikasi; rangkaian, sub-rakitan dan sistem.

Teknisi/insinyur elektronika juga mengandalkan *schematic* dan *layout software* untuk membuat / memverifikasi / mensimulasikan *schematic circuit* dan PCB. Ini adalah pekerjaan khusus yang dapat dilakukan, dan juga melibatkan pembuatan dokumen produksi seperti *Bills of Material*, *Gerver files*, *Excellon drill files*, dan dokumen lainnya.

Teknisi / insinyur elektronika harus bekerja dengan tingkat akurasi yang tinggi dan presisi, sesuai dengan spesifikasi rinci dan standar kualitas internasional dan menunjukkan kemampuan teknis yang luas. Karena perkembangan dalam teknologi, teknisi/insinyur elektronika harus proaktif dalam memastikan bahwa keahlian dan pengetahuannya selalu *up-to date* dan memenuhi standar dan harapan industri.

Teknisi/insinyur elektronika dapat bekerja secara langsung dengan klien dan karena itu diperlukan pelayanan kepada pelanggan dengan sangat baik, keterampilan berkomunikasi dan bekerja secara efektif. Ketika bekerja dengan klien, teknisi/insinyur mungkin harus menjelaskan elemen-elemen dari prinsip elektronika yang kompleks untuk membantu klien menggunakan peralatan dengan benar. Seringkali pekerjaan teknisi/insinyur di bidang elektronika mengharuskan mereka untuk menghormati kerahasiaan sehubungan dengan informasi yang sangat sensitif secara komersial dan untuk menunjukkan integritas, kejujuran dan rasa etika yang kuat.

Spesialis elektronika akan bekerja dengan berbagai alat/instrumen. Alat-alat ini sering terspesialisasi, dan termasuk alat/instrumen uji pengukuran. Perangkat komputer dan perangkat pengembangan *software* spesialis juga digunakan untuk membuat program untuk *embedded system*, *programmable devices* dan sistem *desktop*. Sebagai tambahan, pekerjaan di bidang elektronika ini juga membutuhkan penggunaan alat tangan khusus untuk *assembly* dan *maintenance* dan *rework of circuit*. *Surface Mounted Technology* (SMT) adalah teknologi dominan pada saat ini.

Industri juga mengandalkan teknisi untuk mengimplementasikan *software solution* yang digunakan untuk pengalamatan persyaratan manufaktur. Teknisi / insinyur juga dapat mengatur, mengkonfigurasi dan *tune* otomatis rakitan, sirkuit, sistem dan proses.

Menanamkan *microcontroller units* (MCU) ke dalam sebuah sistem untuk membentuk dasar teknik *embedded systems* dan spesialisasi elektronika lainnya. *Embedded system design* melibatkan antarmuka MCU ke perangkat luar via sensor-sensor/perangkat antarmuka komunikasi. Hal ini juga melibatkan penulisan dari *quality software* dalam melakukan tugas-tugas yang diperlukan dalam menjalankan sistem.

A.2. Dokumen Terkait

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

- Pedoman lomba,
- Informasi di *website* panitia:
 - a. Kisi-kisi soal LKS
 - b. Rencana Kerja
 - 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.

B. STANDAR KOMPETENSI BIDANG LOMBA

B.1. Ketentuan Umum

Spesifikasi keterampilan LKS-SMK merinci pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan khusus yang mendukung praktik terbaik (*Best Practice*) internasional dalam *technical and vocational performance*. Ini harus mencerminkan pemahaman global bersama tentang apa peranan kerja atau posisi pekerjaan terkait, untuk industri dan bisnis (www.worldskills.org/WSSS).

Kompetisi keterampilan dimaksudkan untuk mencerminkan praktik terbaik (*Best Practice*) internasional seperti yang dijelaskan oleh WSSS (*World Skills Standard Specification*), dan sejauh yang akan dilakukan dalam bekerja. Oleh karena itu Spesifikasi Standar adalah panduan untuk pelatihan yang diperlukan sebagai dasar persiapan kompetisi keterampilan LKS-SMK.

Dalam kompetisi keterampilan, penilaian pengetahuan dan pemahaman akan terjadi melalui penilaian kinerja.

Skema penilaian dan proyek uji hanya akan menilai keterampilan yang telah ditetapkan dalam Spesifikasi Standar. Skema penilaian dan proyek uji akan mencerminkan Spesifikasi Standar selengkap mungkin dalam kendala kompetisi keterampilan.

B.2. Spesifikasi Kompetensi LKS-SMK

Hari	Kompetensi	WSC	LKS Daring
1	Pengorganisasian dan Manajemen Kerja	10%	5%
	Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada: <ul style="list-style-type: none"> • Kreativitas dalam perancangan rangkaian, <i>layout</i> PCB dan pemrograman • Berpikir kritis dalam perancangan rangkaian, PCB, pencarian kerusakan, dan pemrograman • Kejujuran dan integritas • Motivasi diri • Bekerja efektif di bawah tekanan • Peraturan kesehatan dan keamanan • <i>Best practice</i> berkaitan dengan keterampilan 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Pentingnya melanjutkan pengembangan diri • Budaya dan prosedur perusahaan 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja secara profesional berhubungan dengan lingkungan dan lainnya • Bekerja dengan kolega dan tim baik lingkungan lokal dan terpisah • Menyampaikan ide-ide ke tim dan klien • Melatih kepedulian pada tempat kerja untuk keamanan pribadi dan yang lain • Mengambil tindakan preventif yang tepat untuk mengurangi kecelakaan dan dampaknya • Terlibat secara aktif dalam pengembangan profesional • Mengembangkan rekam efektif untuk membantu keterlacakan untuk pengembangan dan perawatan di masa depan serta untuk memenuhi standar internasional • Menafsikan dan mengakui simbol, gambar, dan bahasa internasional yang digunakan oleh institusi standar internasional untuk memenuhi spesifikasi dan hemat biaya • Berkomunikasi secara efektif dengan pelanggan • Mengikuti perubahan teknologi • Melatih orang lain pada penggunaan instalasi • Betindak profesional pada permintaan pelanggan • Memulai pencatatan untuk kebijakan perawatan yang sedang berlangsung 		
2	Penerapan Elektronika Secara Praktik	15%	5%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beberapa hal-hal khusus di dalam industri tertentu 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Simbol standar industri internasional dan yang umum digunakan • Pengukuran jarak yang umum digunakan (mils dan mm) • Lingkungan bisnis dari klien • Bahan dan peralatan dari industri elektronika pada jasa layanan, instalasi dan perbaikan • Rangkaian analog dan digital serta rangkaian sensor • Teknologi AC dan DC • Daya • Kabel dan kawat • <i>Display</i> • Perancangan rangkaian • Analisis pada rangkaian listrik, rangkaian elektronika, rangkaian logika digital dan rangkaian sensor • Reaktansi induktif dan kapasitif • Karakter pengisian dan pengosongan kapasitor dan induktor • Pemilihan kapasitor dan ketepatan untuk aplikasi • Filter aktif dan pasif • Osilator (RC, <i>Crystal</i>, PLL) • Rangkaian dasar penguat (AC, DC dan penguat daya) • Rangkaian dasar Op Amp • Penerapan Op Amp • Pembangkit dan pembentuk sinyal • Pembangkit gelombang sinus: RC, quartz, osilator LC, pembangkit jembatan Wien, pembangkit fasa • Pembentuk pulsa: Schmitt trigger, differentiator dan integrator 		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Tabel kebenaran, diagram waktu, peta karnaugh, aljabar boolean, logika kombinasi, penerapan logika kombinasi • Sistem bilangan • Karakter dari gerbang logika dasar AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR, EXCLUSIVE NOR • Prosedur penyederhanaan dasar NAND atau NOR untuk gerbang dasar • Metode untuk membuat logika digital untuk melakukan tugas tertentu • Persamaan logika digital/fungsi dari rangkaian yang diberikan • Kombinasi karakteristik pengukuran gelombang standar industri dan rangkaian logika sekuensial • <i>Electrostatic Discharge (ESD) best practice</i> 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan menganalisis prinsip kerja untuk setiap tugas • Menerapkan keterampilan kognitif pada tugas • Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Circuit design</i>, menggambar PCB dan simulasi ○ Pemrograman <i>Embedded devices</i> ○ Pengujian dan pengukuran komponen dan kinerja rangkaian pada spesifikasi yang diberikan ○ Kontrol dari PCB dan proses permesinan • Membuat jalur komunikasi yang umum digunakan pada <i>embedded system</i> • Antarmuka mikrokontroler ke perangkat luar 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan menafsir gambar teknik, <i>wiring diagram</i>, <i>schematic circuit</i>, instruksi manual dan instruksi teknis • Memasang perangkat, komponen dan unit elektronika 		
3	<i>Prototype Hardware Design</i>	25%	15 %
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • <i>Software</i> khusus untuk perancangan PCB • Tujuan perancangan rangkaian • Proses untuk mengubah dari sebuah rancangan menjadi produk nyata 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung dan memilih komponen yang cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian • Mengaplikasikan prinsip <i>heatsinking</i> • Merancang modifikasi pada blok elektronika yang diberikan • Merancang rangkaian yang memenuhi spesifikasi dan cocok sesuai dengan kebutuhan rangkaian • Menggunakan <i>software</i> simulasi rangkaian untuk menguji rancangan • Mendiskusikan dan menginterpretasi deskripsi rancangan dan spesifikasi • Menggambar skematik rangkaian menggunakan <i>software layout</i> PCB • Menggunakan fitur 3D dari <i>software layout</i> PCB • Menggambar <i>layout</i> PCB secara <i>best practice</i> industri • Menghasilkan data output <i>manufacturing</i> PCB • Merakit/<i>assembly</i> komponen pada PCB untuk membuat rangkaian yang berfungsi 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji <i>prototype</i> dan melakukan pengaturan sesuai permintaan • Menerapkan <i>rework</i> dan <i>repair</i> sesuai standar industri 		
4	<i>Embedded System Programming</i>	25%	15%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Embedded systems</i> • Mikrokontroler • <i>Development Tools</i> untuk Mikrokontroler • Jenis-jenis <i>software Integrated Development Environments (IDE)</i> yang umum digunakan di industri • Metode pemrograman • Pemrograman <i>embedded systems</i> menggunakan bahasa C dan <i>best practice</i> industri • Penerapan prinsip antarmuka mikrokontroler • Pemrograman <i>peripheral</i> umum mikrokontroler dan menghubungkan peralatan luar terkait teknik manajemen daya dengan <i>Watch-dog timers</i> • <i>Interrupt handling (ISRs)</i> dan resets 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melokalisasi, memperbaiki dan menyusun ulang <i>syntax errors</i> • Menulis, menyusun, mengunggah, menguji dan <i>debug</i> program C untuk memenuhi spesifikasi • Menggunakan fungsi umum bahasa C • Menggunakan fungsi tambahan • Menulis fungsi untuk melakukan tugas khusus • Membuka, menyusun, dan mengunggah kode pada <i>embedded system</i> 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Memodifikasi, <i>debug</i>, mengunduh/mengunggah dan memverifikasi program untuk memperbaiki/melakukan tugas tertentu • Menggunakan ISRs dan atau teknik <i>polling</i> pada keperluan yang tepat • Menggunakan <i>best practice</i> yang dapat diterima secara umum saat menulis kode • Menggunakan kode yang telah disiapkan (<i>template</i>) dan atau merancang kode dengan teknik manajemen daya 		
5	<i>Fault Finding and Repair</i>	15%	0%
	<p>Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • Batasan dan penerapan dari peralatan uji • Dampak dari peralatan yang mudah rusak terhadap bisnis dan perawatan preventif • Teknik-teknik untuk mengisolasi kerusakan • Teknik-teknik pengukuran pada rangkaian nyata • <i>Software</i> yang digunakan untuk memperbaiki <i>embedded system</i> • Bagaimana bekerja secara aman pada tegangan dan arus yang tinggi • Efek-efek dari ESD (<i>electrostatic discharge</i>) dan pengamanan kerja pada perangkat yang sensitif terhadap ESD 		
	<p>Peserta diharap memiliki kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguji dan mengkalibrasi fungsi dari peralatan uji • Memilih peralatan yang cocok untuk melakukan pengukuran • Mengukur untuk pengujian, pengaturan, mengukur komponen elektronika, modul dan peralatan menggunakan alat ukur untuk tegangan, arus dan bentuk gelombang 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan sebab-sebab dari kerusakan dan langkah-langkah perbaikan • Mengisolasi kerusakan dari komponen lainnya • Mengatur/mengganti/memperbaiki komponen elektronika menggunakan peralatan tangan dan teknik penyolderan <i>through-hole</i> dan <i>surface mount</i> • Menguji komponen dan unit elektronika menggunakan alat uji standar • Menganalisa hasil untuk mengevaluasi kinerja terhadap spesifikasi • Mencatat bukti dari perbaikan yang berhasil • Mengumpulkan dan menganalisa bukti • Melengkapi laporan perbaikan yang mencatat sifat dasar, penyebab dan perbaikan yang telah dilakukan pada unit kerja yang rusak • Mendukung pengembangan jadwal perbaikan preventif • Melakukan perawatan preventif dan kalibrasi dari peralatan dan sistem • Menggunakan alat tes otomatis • Menggunakan dokumentasi digital • Mengukur parameter listrik khusus secara presisi untuk menentukan fungsi rangkaian yang benar • Menentukan apakah sebuah komponen sesuai dengan spesifikasi • Merancang dan menerapkan strategi pengujian untuk mencari kerusakan • Menggunakan komputer sebagai alat untuk melakukan pengujian, menerapkan strategi pengujian, mendapatkan dan menganalisis data pengujian • Mengganti komponen sesuai standar industri 		
6	<i>Assembly and Measurement</i>	10%	0%

	Peserta diharap mengetahui dan mengerti pada: <ul style="list-style-type: none"> • Standar industri terkait • Penerapan prinsip-prinsip elektronika • Tujuan dan fungsi dari komponen untuk memenuhi tugas yang dibuat • Peralatan baku yang digunakan pada perakitan elektronika • Praktik kerja yang aman • Praktik kerja ESD (<i>electrostatic discharge</i>) yang aman • Pengukuran menggunakan osiloskop digital 		
	Peserta diharap memiliki kemampuan untuk: <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan merakit komponen elektro-mekanik • Mengidentifikasi dan merakit sensor • Merakit komponen mekanik untuk membentuk benda kerja • Menyambung dan membentuk sambungan kabel • Mengidentifikasi, merakit dan menggunakan berbagai jenis komponen dan SMD (<i>surface mount device</i>) • Menyolder komponen dengan timah bebas timbal (<i>lead free</i>) untuk memenuhi standar industri • Memasang, menguji dan mengkalibrasi benda kerja untuk memenuhi spesifikasi 		
Total		100%	40%

C. SISTEM PENILAIAN

C.1. Petunjuk Umum

Penilaian diatur menggunakan strategi penilaian standar LKS yang mengacu pada WorldSkills. Strategi menetapkan prinsip-prinsip dan teknik dimana penilaian dan pemberian skor harus sesuai.

Penilaian para Expert/Juri menjadi inti Lomba Keterampilan Siswa. Untuk alasan ini, digunakan sebagai pengembangan profesional yang berkelanjutan dan pengawasan. Tumbuhnya keahlian dalam penilaian akan mengindikasikan tentang penggunaan dan arah masa depan dari instrumen penilaian yang digunakan oleh Lomba Keterampilan Siswa: Skema Penilaian proyek uji.

Penilaian di Lomba Keterampilan Siswa terdiri dari dua jenis: pengukuran (*measurement*) dan pertimbangan (*judgement*). Untuk kedua jenis penilaian, penggunaan tolok ukur eksplisit yang digunakan untuk menilai masing-masing aspek adalah hal penting untuk menjamin kualitas.

Skema Penilaian harus mengikuti pembobotan dalam Spesifikasi Standar. Proyek uji adalah sarana penilaian untuk kompetisi keterampilan, dan juga mengikuti Spesifikasi Standar.

Skema Penilaian, secara garis besar, akan menginisiasi proses perancangan proyek uji. Setelah ini, Skema Penilaian dan proyek uji akan dirancang dan dikembangkan melalui beberapa proses pengulangan, untuk memastikan keduanya bersama-sama tersusun secara optimal dengan Spesifikasi Standar dan Strategi Penilaian. Dua hal tersebut akan diserahkan kepada Direktorat Pengembangan SMK untuk disetujui bersama dan menunjukkan kualitas mereka dan kesesuaian dengan Spesifikasi Standar.

C.1.1 Skema Penilaian

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Total
1	A	<i>Prototype Hardware Design</i>	60
2	B	<i>Embedded System Programming</i>	40
Total			100

D. PROYEK UJI

D.1. Petunjuk Umum

Proyek uji dikembangkan untuk mengukur seluruh spesifikasi kompetensi LKS-SMK secara daring. Tujuan penyusunan proyek uji adalah untuk penilaian pencapaian spesifikasi kompetensi LKS-SMK. (Proyek Uji dibuat pada dokumen terpisah).

Pada bidang lomba electronics terdapat 2 (dua) *proyek uji* yaitu *prototype hardware design* dan *embedded systems programming*. Judul untuk *prototype*

hardware design project adalah Wastafel Automatis (Non-Mikrokontroler) dan *embedded systems programming project* adalah Simulasi Game.

Modul 1 - Prototype Hardware Design

Modul ini melibatkan 2 fase. Selama Fase 1 peserta harus merancang rangkaian elektronika sesuai dengan perintah soal. Di fase ini peserta harus mengasai konsep dasar teori elektronika. Pada fase ini peserta harus mengumpulkan dokumen yang telah dirancang dalam bentuk *soft copy* .docx atau .pdf.

Pada fase 2, peserta akan diberikan desain skematik referensi. Skema rangkaian ini akan digunakan oleh Peserta untuk merancang *layout Printed Circuit Board (PCB)* satu sisi/*single layer*. *Output* fase ini Peserta harus menyiapkan dokumen pabrikan berupa *File Skematik* dan *PCB format eagle* dan pdf, Gerber, file bor (NCdrill), pdf, *Bills of Material (BOM)* dan lain-lain sesuai dengan perintah pada deskripsi soal saat perlombaan.

Peserta akan diberikan *library* komponen yang berisi simbol skematik dan *footprint* yang diperlukan untuk menyelesaikan PCB kecuali untuk satu komponen. Peserta diharuskan untuk membuat *library* yang terdiri dari simbol skematik dan *footprint* untuk satu komponen. Peserta akan diberikan *datasheet* komponen untuk referensi pembuatan *library*. Dalam melakukan perancangan *layout PCB*, peserta harus mengikuti aturan *best design* / standar industri yang telah disusun tim independen. Peserta menyerahkan *file output* yang diminta kepada juri melalui media *drive* yang telah disediakan.

Dalam perancangan ini semua peserta harus menggunakan program CAD yaitu *EAGLE* versi 9 terbaru (*Educational license, free for 3 year*).

Untuk *Software Eagle*, Peserta dapat melakukan registrasi melalui e-mail pada link (<https://www.autodesk.com/education/free-software/eagle>) untuk mendapatkan *file* dan *license*. *File* ini nantinya dapat dipergunakan untuk persiapan pelatihan dan perlombaan. Waktu kompetisi untuk modul ini adalah 2 jam 30 menit, fase 1: 30 menit, fase 2: 2 jam.

Modul 2 - Embedded Systems Programming

Pada modul ini peserta memiliki kemampuan menulis *C code* pada *embedded system*. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah keluarga ARM Cortex M3:

- STM32F103C8 Pada modul blue pill
(https://wiki.stm32duino.com/index.php?title=Blue_Pill)
- Compiler berupa STM32CubeIDE
(<https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html>)
- STM32CubeMX
(<https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubemx.html>)
- *Programmer* berupa ST Link V2 mini.

Proyek uji ini merupakan Simulasi Game yang memiliki antarmuka *input* dan *output* berupa LCD, 7segment, Buzzer, tombol dan potensiometer.

Pada *project* ini peserta akan diberikan *template* program oleh juri dan diminta melengkapi program sesuai dengan perintah soal.

Tes Proyek akan berubah minimal 30% dari kisi-kisi yang sudah diberikan. Aturan khusus keterampilan sudah ada pada Teknikal Deskripsi ini. Mungkin akan sedikit berbeda dengan dunia kerja sebenarnya dikarenakan memang aturan ini dibuat untuk kepentingan keterampilan kompetisi dalam kondisi Covid-19. Termasuk juga tidak ada batasan untuk peralatan yang digunakan, prosedur dan alur kerja, serta pengelolaan dokumen dan distribusi.

D.1.1. Kriteria toleransi pengukuran:

Acuan penilaian dan kriteria toleransi pengukuran menggunakan *best practice Prototype Hardware Design* dan *Embedded System Programming* yang disusun tim juri.

D.2. Kriteria Penilaian

Judul utama Skema Penilaian adalah Kriteria Penilaian. Judul-judul ini diturunkan bersamaan dengan Proyek uji. Dalam beberapa kompetisi keterampilan, Kriteria Penilaian mungkin serupa dengan bagian judul dalam Standar Spesifikasi, pada kompetisi lain mungkin sama sekali berbeda. Biasanya akan ada antara tiga dan sembilan Kriteria Penilaian. Apakah judul cocok atau tidak, skema penilaian secara keseluruhan harus mencerminkan bobot dalam Standar Spesifikasi. Kriteria Penilaian dibuat oleh orang yang mengembangkan Skema Penilaian, mereka bebas untuk menentukan kriteria yang mereka anggap paling cocok untuk penilaian pada proyek uji. Setiap Kriteria Penilaian didefinisikan oleh huruf (A-I). Nilai marking form dihasilkan oleh CIS terdiri

dari daftar Kriteria Penilaian. Nilai yang dialokasikan untuk setiap kriteria akan dihitung oleh CIS. Ini akan menjadi jumlah kumulatif dari nilai yang diberikan untuk setiap aspek dalam Kriteria Penilaian tersebut. Bagian ini mendefinisikan kriteria penilaian dan besaran nilai yang diberikan pada masing-masing proyek uji/modul. Nilai total dari keseluruhan hasil penilaian modul adalah 100. Berikut rincian kriteria penilaian:

Modul	Kriteria <i>Proyek uji</i>	Hari	Score
A	<i>Prototype Hardware Design</i>	H1	60
B	<i>Embedded Systems Programming</i>	H1	40
Total			100

D.2.1. Persyaratan Proyek Uji

Proyek uji memperhatikan *best practice* yang disusun oleh tim juri sebagai bahan persyaratan penyusunan oleh juri dan pengerjaan proyek uji oleh peserta.

D.3. Sub Kriteria

Setiap Kriteria Penilaian dibagi menjadi satu atau lebih Sub Kriteria. Setiap Sub Kriteria menjadi judul untuk lembar penilaian. Setiap lembar penilaian (*Sub Criterion*) berisi Aspek yang akan dinilai dan dinilai secara *measurement* dan *judgement*. Setiap formulir penilaian (*Sub Criterion*) menentukan hari penilaian, dan identitas tim penilai/ *marking*.

D.4. Aspek

Aspek yang dialokasikan pada *WorldSkills Standard Specification* (WSSS) *Mark* sebagai berikut:

Sub Kriteria	Deskripsi
<i>Prototype hardware design</i>	
A1	<i>Development of circuit</i>
A2	<i>Design of PCB-board layout</i>
<i>Embedded system programming</i>	
B1	<i>Functionality of display module</i>
B2	<i>Functionality of input device</i>
B3	<i>Create some sub-function code</i>

D.5. Penilaian

D.5.1. Penilaian Subyektif

Penilaian subyektif menggunakan skala 0-3. Untuk menerapkan skala dengan ketelitian dan konsistensi, penilaian harus dilakukan dengan menggunakan:

- Tolak ukur (kriteria) untuk panduan terperinci pada setiap Aspek (dalam kata-kata, gambar, artefak atau catatan pedoman terpisah)
- Skala 0-3 untuk menunjukkan:
 - 0: kinerja di bawah standar industri
 - 1: kinerja memenuhi standar industri
 - 2: kinerja memenuhi dan, dalam hal tertentu, melebihi standar industri
 - 3: kinerja sepenuhnya melebihi standar industri dan dinilai sangat baik

Tiga Juri akan menilai setiap Aspek, 1 Juri untuk mengkoordinasikan penilaian dan bertindak sebagai ketua juri.

D.5.2. Penilaian Obyektif

Ada tiga Juri didalam penilaian obyektif. Ketiga juri menyepakati bersama dalam pemberian nilai, nilai ini bisa nilai maksimal atau nilai 0 (nol). Dimana dalam pemberian nilai Juri menggunakan standar yang jelas dan terukur yang telah disepakati bersama.

D.6. Komposisi Penilaian Subyektif dan Obyektif

Komposisi penilaian subyektif dan obyektif didasarkan pada skema penilaian dari projek uji yang dibuat.

No.	Modul	Kriteria/Sub-Kriteria	Subyektif*)	Obyektif*)	Total Akumulasi
1	A	<i>Prototype hardware design</i>	3	32	35
2	B	<i>Embedded system programming</i>	0	30	30

*) jumlah item yang dinilai

D.7. Keseluruhan Asesmen

Sub Kriteria	Deskripsi	Subyektif	Obyektif	Total
<i>Prototype hardware design</i>		6	54	60
<i>A1</i>	<i>Development of circuit</i>			
<i>A2</i>	<i>Design of PCB-board layout</i>			
<i>Embedded system programming</i>		0	40	40
<i>B1</i>	<i>Functionality of display module</i>			
<i>B2</i>	<i>Functionality of input device</i>			
<i>B3</i>	<i>Create some sub-function code</i>			
Total				100

D.8. Prosedur Asesmen

- (i) Penilaian setiap modul dilakukan oleh tiga juri
- (ii) Setiap penilaian dipimpin oleh salah satu juri dan juga bertindak sebagai penanggung jawab atas dokumentasi hasil penilaian
- (iii) Penilaian projek uji dilakukan (jika memungkinkan) pada hari yang sama dari pengerjaan projek uji tersebut
- (iv) Penilaian dilakukan secara berurutan
- (v) Juri tidak boleh memberi tanda pada Skema Penilaian peserta tertentu

E. ALAT**E.1. Ketentuan Umum**

Alat dan yang telah disediakan oleh panitia tidak dapat digantikan dengan alat dan bahan yang dibawa oleh peserta kecuali panitia meminta peserta untuk menyiapkan sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.

Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba sebelum lomba dimulai (maksimal 2 jam).

E.1.1. Daftar Sarana Prasarana

Sarana dan prasarana yang digunakan dengan ketentuan sebagai berikut:

- Alat dan yang telah disediakan oleh panitia tidak dapat digantikan dengan alat dan bahan yang dibawa oleh peserta.
- Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba sebelum lomba dimulai.

Sarana dan prasarana yang disediakan panitia sebagai berikut:

No	Nama Sarana & Prasarana	Spesifikasi	Gambar	Jumlah
1	Meja Kerja	Minimal PxL 120cm x 70cm dengan tinggi standar (menyesuaikan)		1
2	Kursi Kerja	Kursi kerja standar (boleh roda maupun tidak) dengan tinggi menyesuaikan meja kerja		1
3	HP (Smartphone)	<ul style="list-style-type: none"> - Minimal Ram 3GB - Minimal Internal memory 32GB - Minimal back camera 12MP - Minimal front camera 8MP - Support wifi/jaringan internet - Kuota internet minimal 12GB 		1
4	Lampu Kerja	Standar, warna putih, terang		1
5	Terminal Listrik	Terminal dengan minimal 4 kontak		1

E.1.2. Daftar Alat para Peserta

Daftar alat yang disediakan panitia sebagai berikut sebagai berikut:

No	Nama Alat	Spesifikasi	Gambar	Jumlah	Satuan
1	Notebook	Intel i5/Ryzen 5, RAM MIN 8 GB		1	pcs
2	Mouse	Wireless		1	pcs

Daftar alat yang dibawa peserta sebagai berikut:

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Keterangan
1	Perlengkapan Alat Tulis (lengkap)	Standar	1	Set	Untuk dokumentasi proyek uji
2	Monitor Tambahan (Jika diperlukan)	Menyesuaikan	1	Pcs	Tidak Wajib
3	Keyboard	Menyesuaikan	1	Pcs	Tidak Wajib

E.1.3. Alat dan bahan yang dilarang digunakan

Alat

- Peserta dilarang membawa peralatan apapun selain daripada yang tertera pada daftar peralatan yang disiapkan panitia dan peralatan yang dibawa peserta.

Bahan

- Peserta dilarang membawa bahan apapun selain daripada yang tertera pada daftar kebutuhan bahan.

F. BAHAN

Seluruh bahan yang digunakan disediakan oleh panitia berdasarkan hasil penyusunan bahan sesuai tema projek uji yang sudah disusun oleh tim penyusun sebagai berikut:

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
1	<i>Kit Embedded System Programming</i>	Module	1	Set

G. BAHAN PENUNJANG

G.1. Bahan Penunjang Lomba sebagai Referensi para Peserta

Tidak ada.

H. LAYOUT DAN BAHAN LAYOUT

H.1. Layout



Layout lomba dapat dilihat pada gambar berikut:



Area kerja berisikan sarana dan prasarana, peralatan dan bahan yang digunakan untuk mengerjakan projek uji sesuai dengan daftar sarana dan prasarana, peralatan dan bahan yang tertuang pada bagian E dan F dokumen ini.

Kamera ditempatkan sesuai dengan ilustrasi pada gambar dengan kondisi pencahayaan ruangan yang terang.

H.2. Tabel Kebutuhan Bahan untuk Layout

No	Tool / Equipment	Quantity	Satuan	Gambar
Material layout				
1	Solasi Police Line	1	pcs	
2	Papan nama peserta ukuran A4 (disisipkan nama peserta dan asal provinsi)	1	pcs	

I. JADWAL BIDANG LOMBA

Hari C-1 – Technical Meeting

Hari C1 - Grup 1 (12 peserta)

No	Aktivitas	Waktu (WIB)	Waktu (WITA)	Waktu (WIT)
1	Persiapan dan Briefing PHD Project	08.00 - 08.30 (30 Menit)	09.00 - 09.30 (30 Menit)	10.00 - 10.30 (30 Menit)
2	Prototype Hardware Design Fase 1	08.30 - 09.00 (30 Menit)	09.30 - 10.00 (30 Menit)	10.30 - 11.00 (30 Menit)
3	Prototype Hardware Design Fase 2	09.00 - 11.00 (2 Jam)	10.00 - 12.00 (2 Jam)	11.00 - 13.00 (2 Jam)
4	ISHOMA	11.00 - 12.00 (1 Jam)	12.00 - 13.00 (1 Jam)	13.00 - 14.00 (1 Jam)
5	Persiapan dan Briefing ESP Project	12.00 - 12.30 (30 Menit)	13.00 - 13.30 (30 Menit)	14.00 - 14.30 (30 Menit)
6	Embedded System Programming	12.30 - 14.00 (1 Jam 30 Menit)	13.30 - 15.00 (1 Jam 30 Menit)	14.30 - 16.00 (1 Jam 30 Menit)

Hari C2 - Grup 2 (12 peserta)

No	Aktivitas	Waktu (WIB)	Waktu (WITA)	Waktu (WIT)
1	Persiapan dan Briefing PHD Project	08.00 - 08.30 (30 Menit)	09.00 - 09.30 (30 Menit)	10.00 - 10.30 (30 Menit)
2	Prototype Hardware Design Fase 1	08.30 - 09.00 (30 Menit)	09.30 - 10.00 (30 Menit)	10.30 - 11.00 (30 Menit)
3	Prototype Hardware Design Fase 2	09.00 - 11.00 (2 Jam)	10.00 - 12.00 (2 Jam)	11.00 - 13.00 (2 Jam)
4	ISHOMA	11.00 - 12.00 (1 Jam)	12.00 - 13.00 (1 Jam)	13.00 - 14.00 (1 Jam)
5	Persiapan dan Briefing ESP Project	12.00 - 12.30 (30 Menit)	13.00 - 13.30 (30 Menit)	14.00 - 14.30 (30 Menit)
6	Embedded System Programming	12.30 - 14.00 (1 Jam 30 Menit)	13.30 - 15.00 (1 Jam 30 Menit)	14.30 - 16.00 (1 Jam 30 Menit)

Hari C3 - Grup 3 (10 peserta)

No	Aktivitas	Waktu (WIB)	Waktu (WITA)	Waktu (WIT)
1	Persiapan dan Briefing PHD Project	08.00 - 08.30 (30 Menit)	09.00 - 09.30 (30 Menit)	10.00 - 10.30 (30 Menit)
2	Prototype Hardware Design Fase 1	08.30 - 09.00 (30 Menit)	09.30 - 10.00 (30 Menit)	10.30 - 11.00 (30 Menit)
3	Prototype Hardware Design Fase 2	09.00 - 11.00 (2 Jam)	10.00 - 12.00 (2 Jam)	11.00 - 13.00 (2 Jam)
4	ISHOMA	11.00 - 12.00 (1 Jam)	12.00 - 13.00 (1 Jam)	13.00 - 14.00 (1 Jam)
5	Persiapan dan Briefing ESP Project	12.00 - 12.30 (30 Menit)	13.00 - 13.30 (30 Menit)	14.00 - 14.30 (30 Menit)
6	Embedded System Programming	12.30 - 14.00 (1 Jam 30 Menit)	13.30 - 15.00 (1 Jam 30 Menit)	14.30 - 16.00 (1 Jam 30 Menit)

J. KEBUTUHAN LAIN DAN SPESIFIKASINYA**J.1. Kebutuhan Juri untuk Menilai**

No	Tool / Equipment	Quantity	Satuan	Gambar
Untuk Juri (Penilaian) (bisa sewa atau pinjam dari sekolahan)				
1	-	-	-	-

J.2. Kebutuhan Perlombaan

No	Tool / Equipment	Quantity	Satuan	Gambar
1	-	-	-	-

Kapasitas Listrik yang dibutuhkan standar

K. REKOMENDASI JURI

Rekomendasi juri ada pada *file* terpisah dengan Deskripsi Teknis ini.

Lampiran 1: Proyek Uji LKS

PROTOTYPE HARDWARE DESIGN MODULE TEST PROJECT

LKS_NAS_2020_16_PHD_A1



Disusun Oleh:

Inaskills

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Isi / konten	3
Pendahuluan.....	3
Fase A1 – Pengerjaan <i>paper / circuit design</i> (Batas waktu 30 Menit).....	3
Gambaran <i>test project</i>	3
Daftar Komponen.....	4
Fase A1 - <i>Circuit Design</i>	5
DESAIN #1	5
LEMBAR JAWABAN #1	6
DESAIN #2	8
LEMBAR JAWABAN #2	9

ISI / KONTEN

Dokumen proyek uji ini berisikan dokumen-dokumen sebagai berikut:

1. LKS_NAS_2020_16_PHD_A1.pdf
2. *Datasheets* komponen

PENDAHULUAN

Tema dari *Prototype Hardware Design module test project* ini adalah wastafel otomatis non-programmed. Peserta diminta untuk melakukan pengerjaan *test project* pada 2 fase yaitu fase A1 (*circuit design*) pada lembar soal yang sudah disediakan dalam dokumen ini dan fase A2 yaitu pengerjaan layout PCB menggunakan software Eagle versi 9.

FASE A1 – Pengerjaan PAPER / CIRCUIT DESIGN (BATAS WAKTU 30 MENIT)

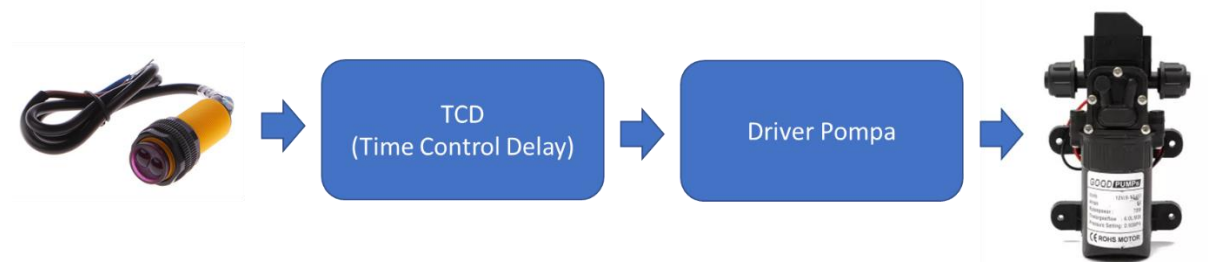
Selama Fase 1 peserta harus merancang rangkaian elektronika sesuai dengan perintah soal. Di fase ini peserta harus menguasai konsep dasar teori elektronika. Pada fase ini peserta harus mengumpulkan dokumen yang telah dirancang dalam bentuk *soft copy* .docx atau .pdf.

Berikut ketentuan-ketentuan dalam pengerjaan fase A1 dari *Prototype Hardware Design module test project* ini:

- Merancang 2 blok rangkaian.
- Pada fase ini peserta tidak diperbolehkan menggunakan *software* simulasi apapun untuk mengerjakan *test project*.
- Peserta hanya dapat menggunakan komponen yang disediakan sesuai daftar komponen.
- Peserta diperbolehkan untuk membaca dokumen datasheet yang disediakan panitia.
- Peserta harus mengumpulkan dokumen yang telah dirancang dalam bentuk *soft copy* .docx atau .pdf sesuai dengan format yang ditentukan (akan dibahas pada *technical meeting*).

GAMBARAN TEST PROJECT

Berikut gambaran dari *test project* dapat dilihat pada blok rangkaian berikut:



Gambar 1. Blok rangkaian

DAFTAR KOMPONEN

Berikut daftar komponen yang digunakan pada desain fase A1 ini:

No	Nama Komponen	Keterangan	Footprint	Jumlah	Gambar
	Akan dirilis pada group WhatsApp LKS 2020 -Electronics				

FASE A1 - *CIRCUIT DESIGN*

Pada fase ini peserta diminta untuk merancang 2 rangkaian yang hilang pada lembar soal dengan spesifikasi komponen sesuai permintaan pada soal.

DESAIN #1

Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

LEMBAR JAWABAN #1

Gambarlah jawaban dari pertanyaan Desain#1 pada kotak dibawah ini:

Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A large rectangular frame containing numerous horizontal dotted lines for writing.

DESAIN #2

Jawablah pertanyaan desain #2, dengan mengikuti perintah dibawah ini:

Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

LEMBAR JAWABAN #2

Gambarlah jawaban dari pertanyaan Desain#2 pada kotak dibawah ini:

Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

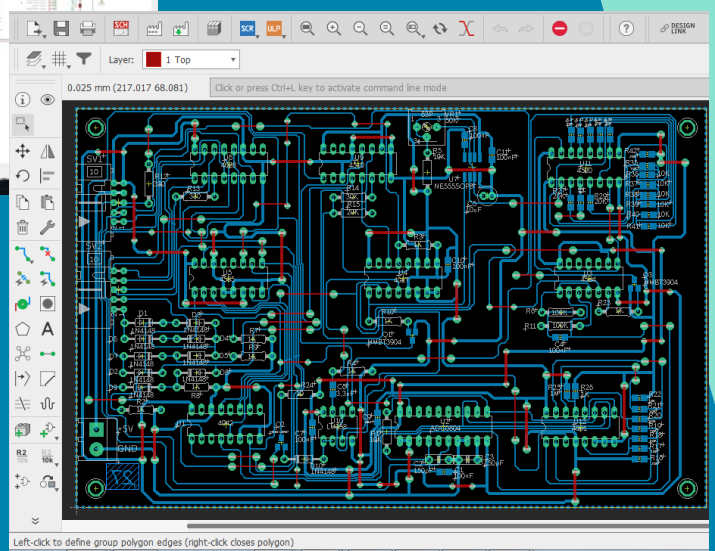
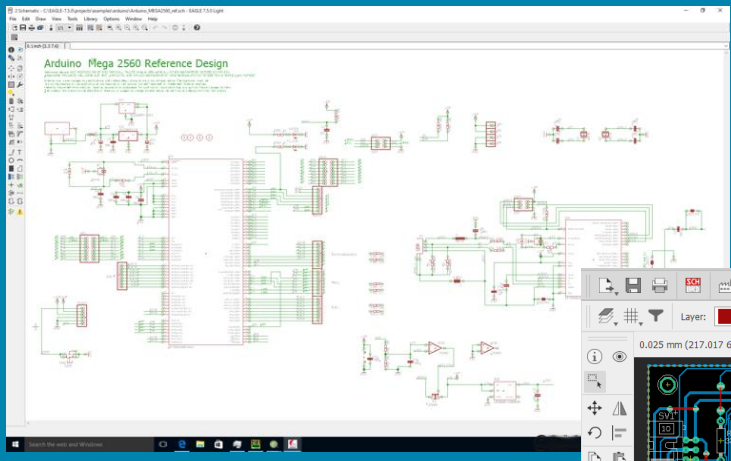
.....

.....

.....

PROTOTYPE HARDWARE DESIGN

LKS_NAS_2020_16_PHD_A2



Disusun Oleh:
InaSkills

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Isi / konten.....	3
Pendahuluan.....	3
<i>Design Library</i>	4
PCB Layout / tata letak PCB	5
Aturan-aturan Desain / <i>Design Rules</i>	6
Dokumen Output dari Fase A2 – Desain PCB	7

ISI / KONTEN

Susunan proyek uji ini terdiri dari dokumen sebagai berikut:

1. LKS_NAS_2020_16_PHD_A2.docx
2. Eagle library file
3. Solution schematic
4. Datasheet files

PENDAHULUAN

Tema dari *Prototype Hardware Design module test project* ini adalah wastafel *otomatis non-programmed*. Peserta diminta untuk melakukan pengerjaan *test project* pada 2 fase yaitu fase A1 (*circuit design*) pada lembar soal yang sudah disediakan dalam dokumen ini dan fase A2 yaitu pengerjaan layout PCB menggunakan software Eagle versi 9.

Fase A2 – Desain PCB (Batas waktu 2 jam)

Pada fase A2, peserta akan diberikan desain skematik referensi. Skema rangkaian ini akan digunakan oleh Peserta untuk merancang *layout Printed Circuit Board (PCB)* satu sisi/*single layer*. *Output* fase ini Peserta harus menyiapkan dokumen pabrikan berupa *File Skematik* dan PCB format eagle dan pdf, Gerber, file bor (NCdrill), pdf, *Bills of Material (BOM)* dan lain-lain sesuai dengan perintah pada deskripsi soal saat perlombaan.

Peserta akan diberikan *library* komponen yang berisi simbol skematik dan *footprint* yang diperlukan untuk menyelesaikan PCB kecuali untuk satu komponen. Peserta diharuskan untuk membuat *library* yang terdiri dari simbol skematik dan *footprint* untuk satu komponen. Peserta akan diberikan *datasheet* komponen untuk referensi pembuatan *library*. Dalam melakukan perancangan *layout PCB*, peserta harus mengikuti aturan *best design* / standar industri yang telah disusun tim juri.

Berikut ketentuan-ketentuan dalam pengerjaan fase A2 dari *Prototype Hardware Design module test project* ini:

- Desain PCB dengan menggunakan *software* Eagle (jenis dan versi yang digunakan merujuk ke *technical description*).
- Membuat *library* 1 komponen.
- Jawaban skematik akan diberikan dalam bentuk pdf dan file schematic

- Peserta harus mengumpulkan dokumen yang telah dirancang dalam bentuk *soft copy* .docx atau .pdf sesuai dengan format yang ditentukan (akan dibahas pada *technical meeting*)

DESIGN LIBRARY

Peserta diminta untuk membuat library 1 komponen yang terdiri dari schematic dan footprint PCB dengan spesifikasi sebagai berikut:

Schematic:

Footprint:

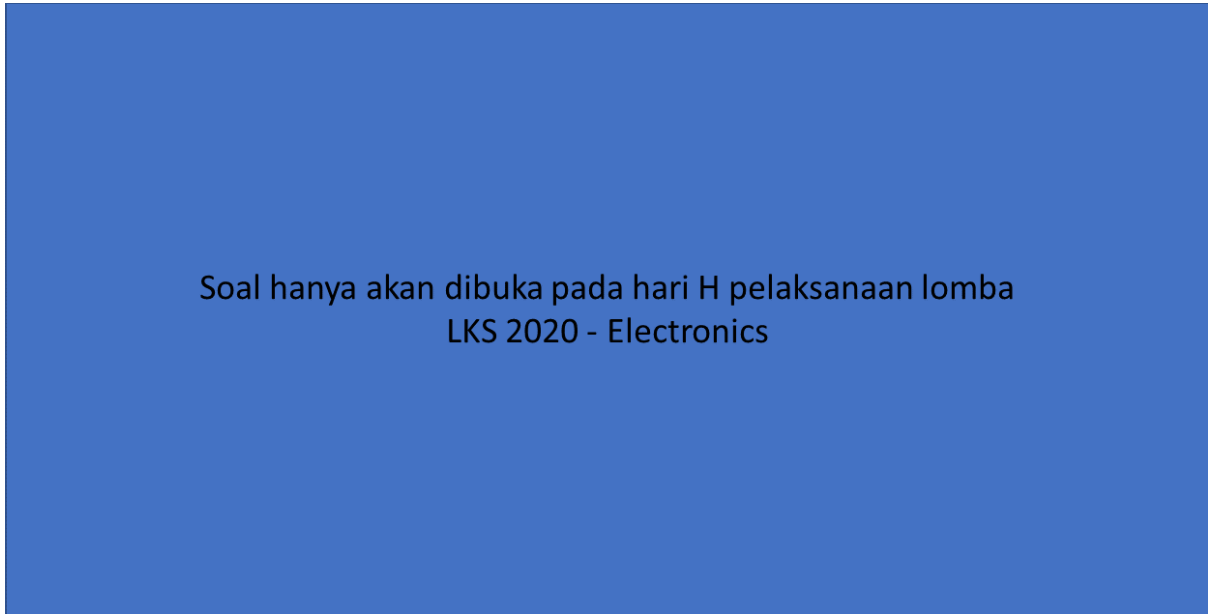
Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

Berikan nama description sebagai berikut:

.....

PCB LAYOUT / TATA LETAK PCB

Pada bagian PCB layout peserta harus membuat PCB dengan ukuran sebagai berikut:



Toleransi $\pm 0.2\text{mm}$

Pada bagian PCB layout peserta harus membuat PCB dengan tataletak sebagai berikut:

- Toleransi $\pm 0.2\text{mm}$
-
-

ATURAN-ATURAN DESAIN / *DESIGN RULES*

Aturan umum yang digunakan pada desain PCB fase ini adalah sebagai berikut:

- *Minimum Clearance*
 - *Pad-Pad*: 12mil (0.3048mm)
 - *Pad-Wire*: 12mil (0.3048mm)
 - *Wire-Wire*: 12mil (0.3048mm)
 - *Edge-Pad/Wire (Copper)*: 24mil (0.6096mm)
- *Minimum Widths* / lebar jalur minimum
 - *Power lines* / jalur *power*: 24mil (0.6096mm)
 - *Signal lines* / jalur sinyal: 12mil (0.3048mm)
- Minimum diameter dan lubang dari *Via/Pad*
 - Diameter: 60mil (1.524mm)
 - *Drill* / lubang pengeboran: 30mil (0.762mm)
- *Ground plane* harus solid dan tidak boleh memiliki leher / *necks* kurang dari 0.254mm.
 - Rangkaian ini hanya membutuhkan 1 buah *ground plane*.
- Jumlah maksimal *jumper* yang digunakan adalah 25 (lebih dari ini akan mempengaruhi poin penilaian mengenai jumlah *jumper*)

Silahkan merujuk kepada dokumen *best practice* desain PCB tentang aturan tersebut.

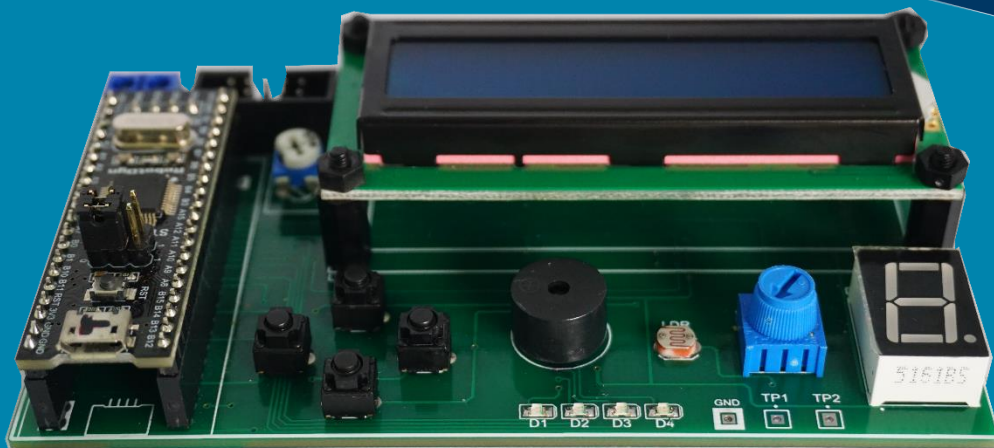
DOKUMEN OUTPUT DARI FASE A2 – DESAIN PCB

Peserta harus membuat dokumen output dari PCB yang dirancang sesuai permintaan berikut:

- Schematic file**
- PCB layout file**
- Library file**
- Components top view** PDF, harus menunjukkan layer sebagai berikut:
 - ✓ *Top Layer*
 - ✓ *Pads Layer*
 - ✓ *Vias Layer*
 - ✓ *Dimension Layer*
 - ✓ *tPlace Layer*
 - ✓ *tName Layer*
- Components bottom view** PDF, harus menunjukkan layer sebagai berikut (harus tampak *mirror*):
 - ✓ *Bottom Layer*
 - ✓ *Pads Layer*
 - ✓ *Vias Layer*
 - ✓ *Dimension Layer*
 - ✓ *bPlace Layer*
 - ✓ *bName Layer*
- Bottom layer view** PDF, harus menunjukkan layer sebagai berikut (harus tampak *mirror*):
 - ✓ *Bottom Layer*
 - ✓ *Pads Layer*
 - ✓ *Vias Layer*
 - ✓ *Dimension Layer*
- Bill of material:**
 - ✓ *List type: Values*
 - ✓ *List Attributes: Selected (Pilih)*
 - ✓ *Format dokumen output: csv*
- Gerber files**
- NC drill file**

EMBEDDED SYSTEM PROGRAMMING TEST PROJECT

LKS_NAS_2020_16_ESP



Disusun Oleh:

Team Electronics ID

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Isi / Konten.....	3
Pendahuluan.....	3
Gambaran Proyek Uji.....	3
PIN I/O MCU	4
Konfigurasi I/O Task Board.....	4
Daftar Komponen.....	5
TASK 1.....	6
TASK 2.....	6

ISI / KONTEN

Dokumen proyek uji ini berisikan dokumen-dokumen sebagai berikut:

1. LKS_NAS_2020_16_ESP.pdf
2. LKS_NAS_2020_16_ESP_SCH.pdf
3. Datasheet komponen

PENDAHULUAN

Tema dari proyek uji ini adalah Pembuatan program aplikasi *basic microcontroller STM32F103C8*. Proyek uji ini merupakan Simulasi Game yang memiliki antarmuka *input* dan *output* berupa LCD, 7segment, Buzzer, tombol dan potensiometer.

Instruksi kepada Peserta:

Pada *project* ini peserta akan diberikan *template* program oleh juri dan diminta melengkapi program sesuai dengan jumlah perintah task pada soal.

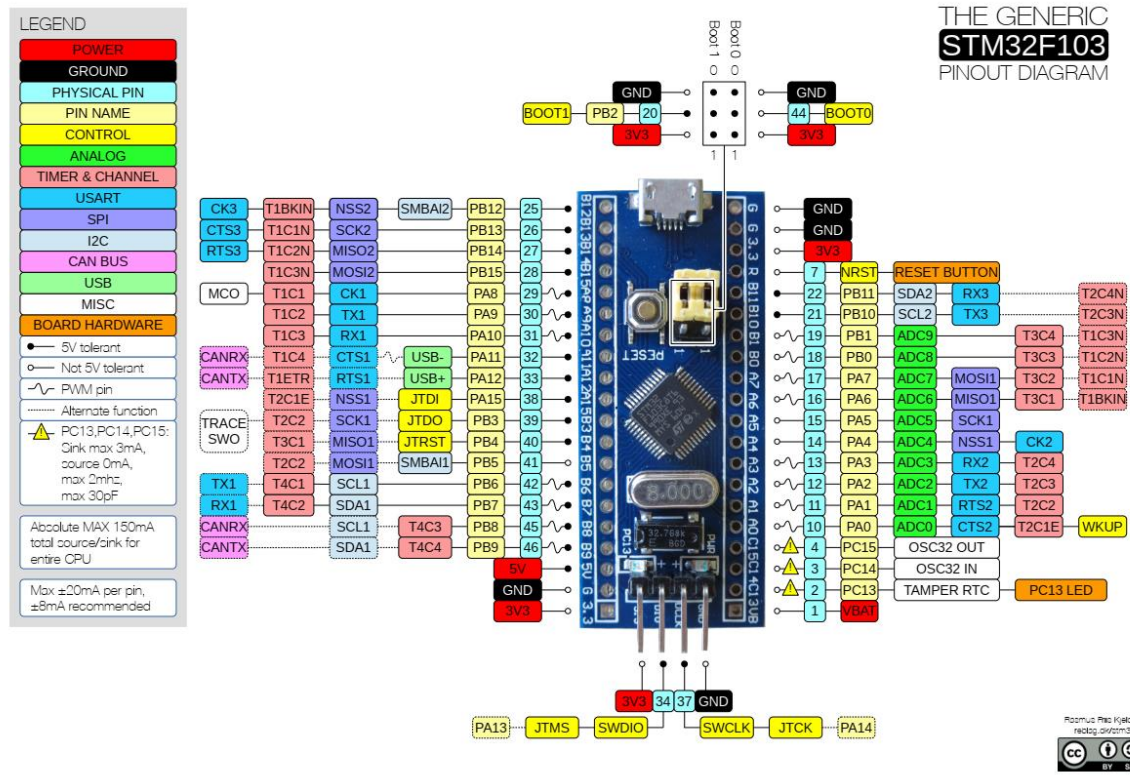
GAMBARAN PROYEK UJI

Peserta akan melakukan pemrograman basic microcontroller menggunakan **Keil uVision**. CPU yang digunakan adalah STM32F103C8T6 board (Robotdyn). Dalam proyek uji ini peserta akan melakukan pemrograman simulasi game dengan menggunakan *input/output* sebagai berikut : berupa LCD, 7segment, Buzzer, tombol dan potensiometer.



Gambar 1. Board ESP

PIN I/O MCU



Gambar 2. Konfigurasi I/O MCU

KONFIGURASI I/O TASK BOARD

FUNGSI	PIN Bue pill	LABEL
INPUT	PA4	S1
INPUT	PA5	S2
INPUT	PA6	S3
INPUT	PA7	S4
INPUT	PB0	LDR
INPUT	PA0	VR
OUTPUT	PA1	DATA
OUTPUT	PA1	CLOCK
OUTPUT	PA1	LOAD
OUTPUT	PB12	LCD_RS
OUTPUT	PB13	LCD_RW
OUTPUT	PB14	LCD_EN
OUTPUT	PA8	LCD_D4
OUTPUT	PA9	LCD_D5
OUTPUT	PA10	LCD_D6
OUTPUT	PA11	LCD_D7
OUTPUT	PB7	BUZZER
OUTPUT	PB6	D1
OUTPUT	PB5	D2
OUTPUT	PB4	D3
OUTPUT	PB3	D4

DAFTAR KOMPONEN

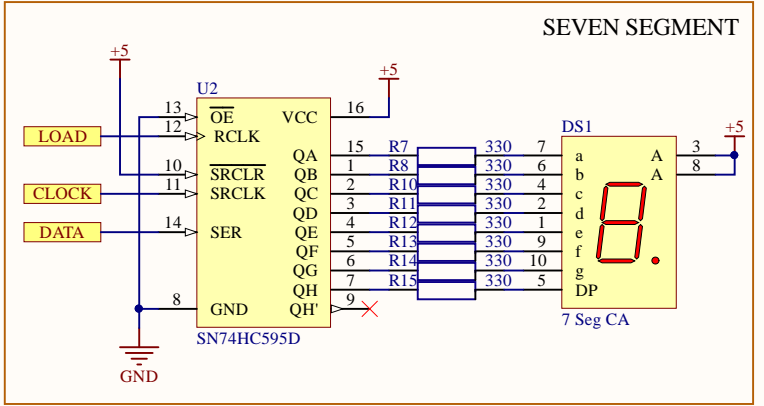
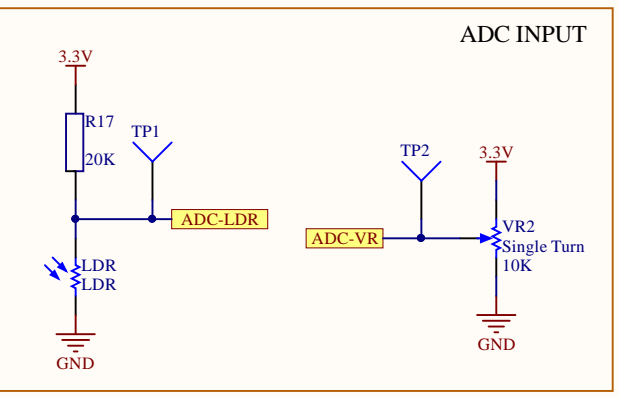
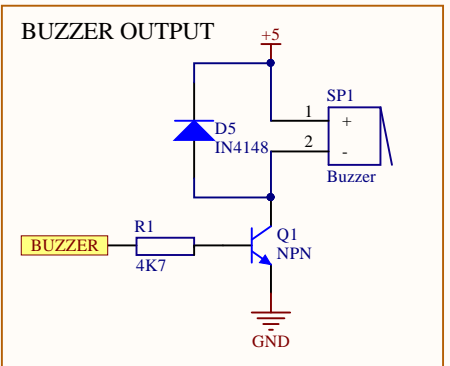
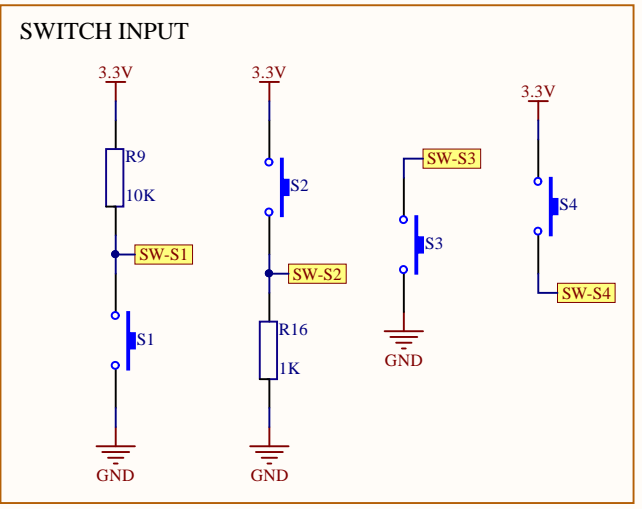
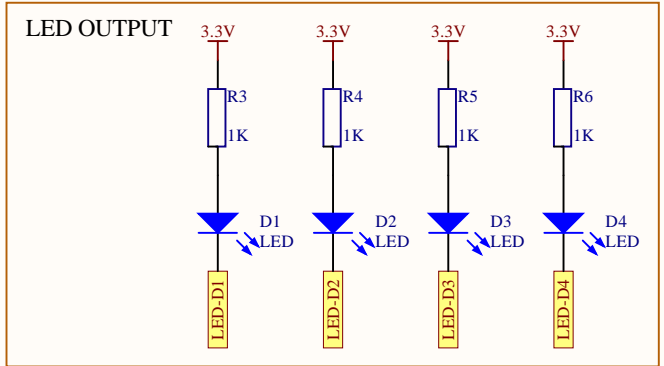
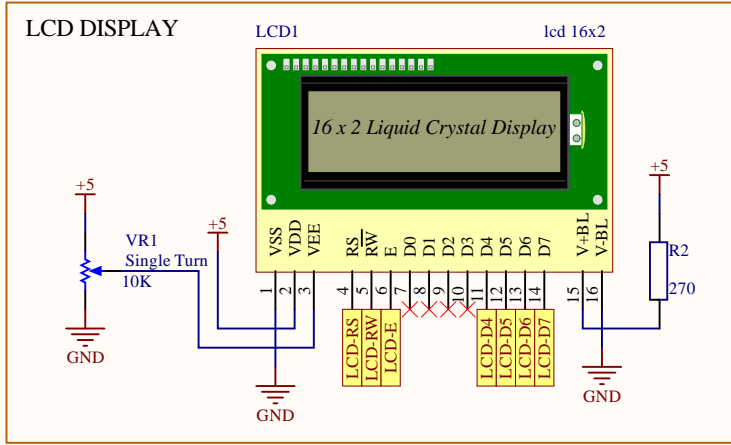
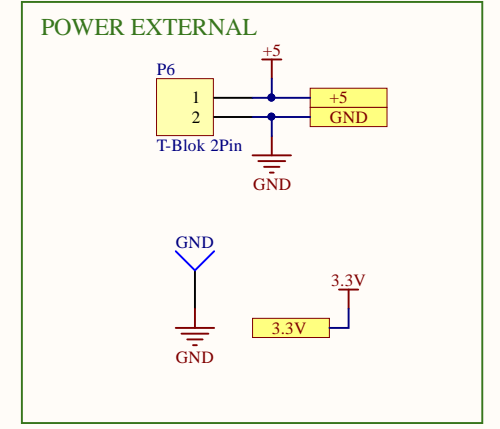
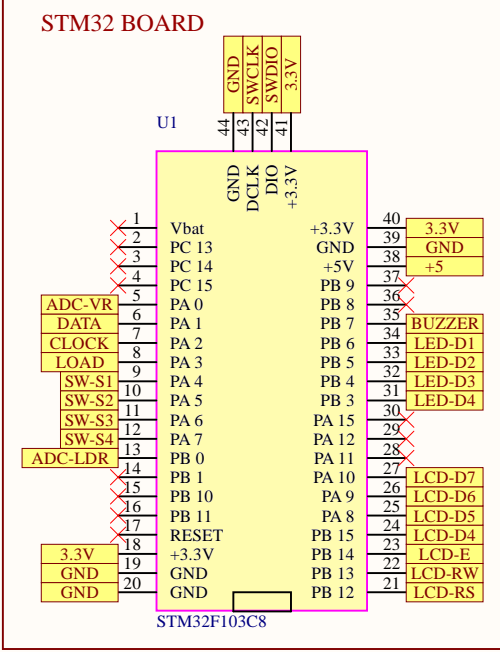
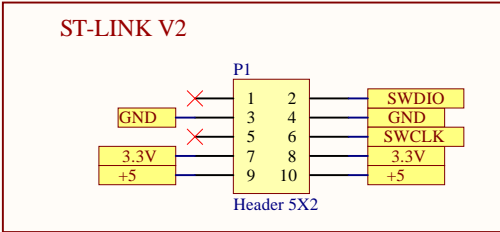
No	Designator	Komponen	Description	Jumlah
1	D1, D2, D3, D4	LED	SMD 0805	4
2	D5	Diode	SMD IN4148	1
3	DS1	Seven Segment	CA 0,56 inch	1
4	GND, TP1, TP2	Test Point	Single Test Point	3
5	LCD1	LCD	LCD 16x2	1
6	LDR	LDR	Standard	1
7	P1	Header	Header 5X2	1
8	P6	T-Blok	2Pin, 5.08 Pitch	1
9	Q1	NPN-ECB	FC9013 SMD SOT-23	1
10	R1	Resistor	4K7 SMD 0805	1
11	R2	Resistor	270 SMD 0805	1
12	R3, R4, R5, R6, R16	Resistor	1K SMD 0805	5
13	R7, R8, R10, R11, R12, R13, R14, R15	Resistor	330 SMD 0805	8
14	R9	Resistor	10K SMD 0805	1
15	R17	Resistor	20K SMD 0805	1
16	S1, S2, S3, S4	But 2Pin		4
17	SP1	Buzzer		1
18	U1	Microcontroller	Blue Pill/ Black Pill STM32F103C8	1
19	U2	IC Shift Register	74HC595 SMD	1
20	VR1, VR2	Single Turn	10K	2
21	Kabel IDC 5x2	Kabel IDC 5x2	½ Meter	1
22	Programmer	ST-Link V2	ST-Link V2	1

TASK 1

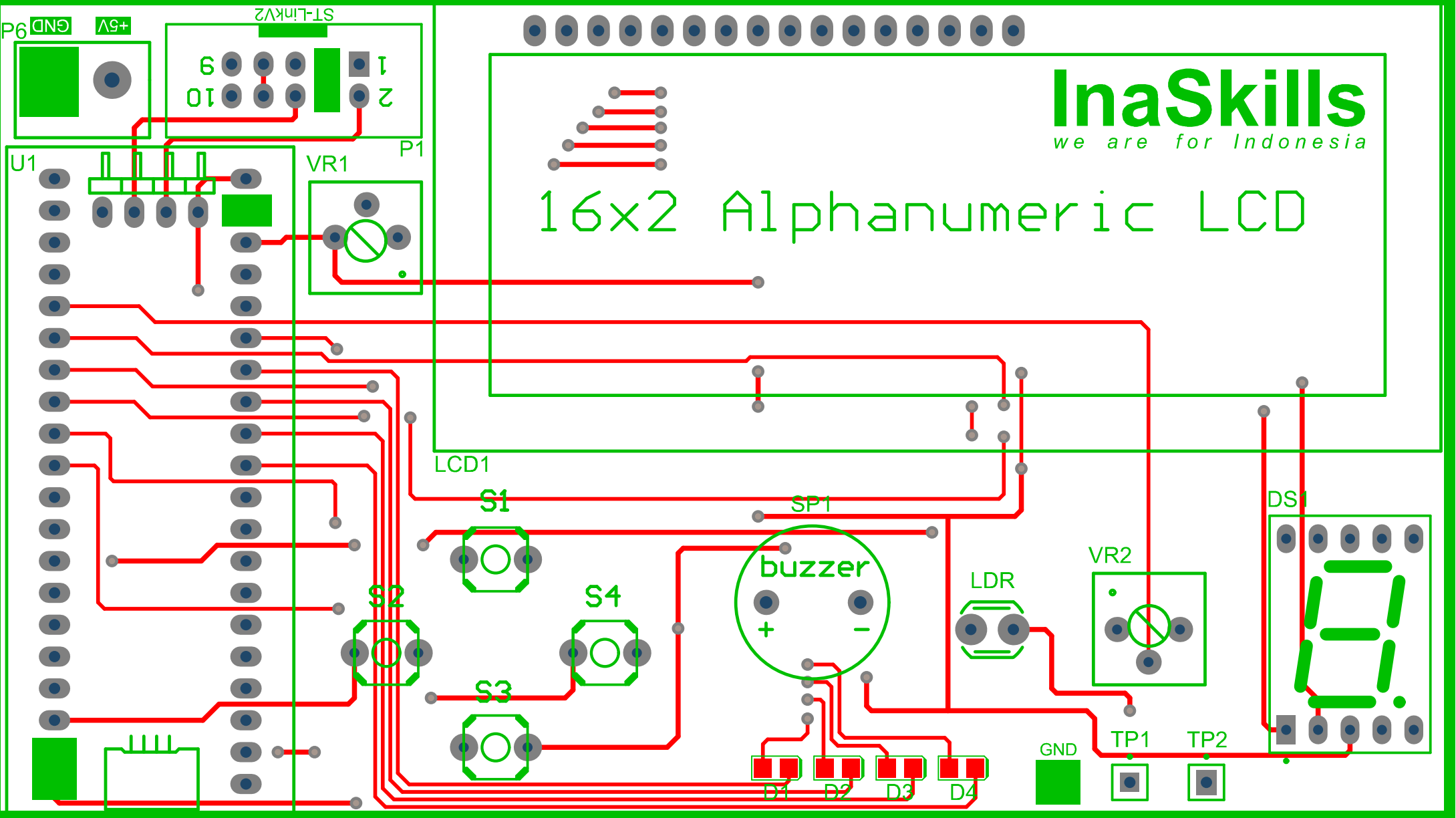
Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics

TASK 2

Soal hanya akan dibuka pada hari H pelaksanaan lomba
LKS 2020 - Electronics



16x2 Alphanumeric LCD



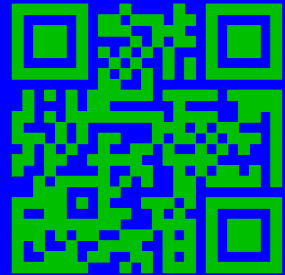
InaSkills

we are for Indonesia

BASIC TRAINER STM32F103C8
Versi 1.1 @2020

Made in BBPLK Bekasi

Informasi dan Training:
inaskills.info@gmail.com



FS : PB12 D4 : PB15
RW : PB13 D5 : PA8
E : PB14 D6 : PA9
 D7 : PA10

R7
R8
R10
R11
R12
R13
R14
R15

DATA : PA1
CLOCK : PA2
LOAD : PA3

ADC-VR2 : PA0

ADC-DR : PB0

LED-D1 : PB6
LED-D2 : PB5
LED-D3 : PB4
LED-D4 : PB3

BUZZER : FB7

Q1

D5

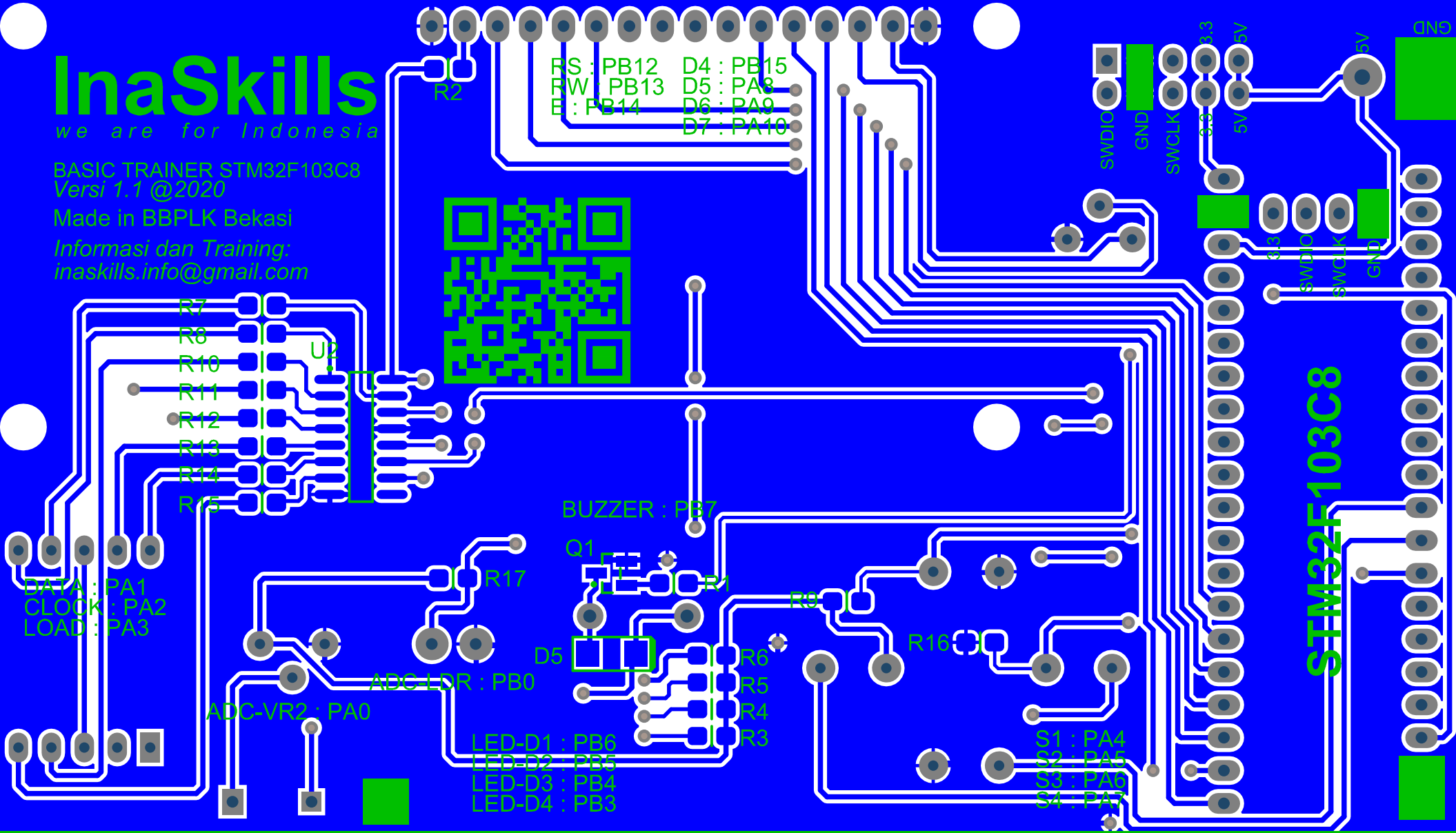
R9

R16

S1 : PA4
S2 : PA5
S3 : PA6
S4 : PA7

STM32F103C8

SWDIO GND
SWCLK GND
3.3
5V
5V
GND



Lampiran 2: Format Penilaian

Skill Name

WorldSkills Standards Specification

Section	WSSS Marks	WSSS Marks	Aspect Marks	Variation
1			0,00	0,00
2			0,00	0,00
3			0,00	0,00
4			0,00	0,00
5			0,00	0,00
6			0,00	0,00
7			0,00	0,00
8			0,00	0,00
Total Variation				0,00

Criteria

ID	Name	Mark
A	Prototype Hardware Design (PHD)	60,00
B	Embedded System Programming (ESP)	40,00
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		

Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark
A1	Development of circuit (20p)		M	Design circuit 1.1		Yes/No				2,00
			M	Design circuit 1.2		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 1.3		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 1.4		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.1		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.2		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.3		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.4		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.5		Yes/No			2,00	
			M	Design circuit 2.6		Yes/No			2,00	
			A2	Design of PCB-board layout (40p)		M	Schematic Design		0,25 /kesalahan	
M	Penggunaan Etiket A4					YES/No			1,00	
M	Nilai Komponen					0,1 /kesalahan			2,00	
M	No unrouted net 1.1					All nets routed completely			2,00	

Criterion A Total Mark 60,00

			M	No unrouted net 1.2	All nets routed completely					1,00
			M	Definition from design rules, trace widths	Trace size due to the rule document					1,50
			M	Definition from design rules, clearance	Trace to trace or pad clearance					1,50
			M	Definition from design rules, via size	Via size idue to the rule document					1,00
			M	Definition from design rules, rule 12	Every fault -0,2					2,00
			M	Definition from design rules, ground plane	Yes/No					1,00
			M	Definition from design rules, Jumper wires	Extra jumper -0,1 per jumper-> Every gound Jumper (rule 19) -0,1-> Every jumper not horizontal or vertical (rule 18) -0,25-> Jumper under component (rule 20) -0,25. If there are more then 8 unrouted nets, every extra unrouted net will be considered a jumper.					2,00
			M	Definition from design rules, Jumper wires	Extra jumper -0,1 per jumper-> Every gound Jumper (rule 19) -0,1-> Every jumper not horizontal or vertical (rule 18) -0,25-> Jumper under component (rule 20) -0,25. If there are more then 8 unrouted nets, every extra unrouted net will be considered a jumper.					1,00
			M	Definition from design rules, PCB size and proportion 1.1	Sesuai dengan soal					1,00
			M	Definition from design rules, PCB size and proportion 1.2	Sesuai dengan soal					2,00
			M	Library 1.1	Sesuai dengan soal					2,00
			M	Library 1.2	Sesuai dengan soal					2,00
			M	Library 1.3	Sesuai dengan soal					1,00
			M	Definition from design rules, placement component 1	Sesuai dengan soal					1,00
			M	Definition from design rules, placement component 2	Sesuai dengan soal					1,00
			M	Definition from design rules, Top overlay and bottom overlay as rules 15, 16 and 17	Correct overlay for designator, component body. No overlap text onto the other text. Correct direction/orientation for designator. Every rule fault -0,2					1,00
			M	Definition from design rules, Bypass capacitors according to the rule 8 1.1	Bypass capacitor not feeded first is a fault, daisy-channing to the next component is a fault, not routed components should be consider as a fault. Every fault -0,25					2,00
			M	Definition from design rules, Bypass capacitors according to the rule 8 1.2	Bypass capacitor not feeded first is a fault, daisy-channing to the next component is a fault, not routed components should be consider as a fault. Every fault -0,25					2,00
			M	PDF's Schematic	dokumen pdf schematic					1,00
			M	BOM created as required	BOM format csv					1,00
			M	PDF's components top view sheet created as required	Component top view show included layer due to rule document					1,00
			M	PDF's components bottom view sheet created as required	Component top view show included layer due to rule document					1,00
			M	PDF's bottom layer view sheet created as required	Bottom layer view show included layer due to rule document					1,00
			J	Design quality, routes, wires, holes, general outlook						2,00
					0 Performance below industry best practice. No identifiable grouping (see reference documents).					
					1 Performance meets industry best practice (see reference documents)					
					2 Performance meets industry standard and surpasses that standard to some extent (see reference documents)					
					3 Excellent or outstanding performance relative to industry's expectations (see reference documents)					
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark
B1	ESP - Pembuatan Fuction (15)		M	Task 1.1		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.2		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.3		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.4		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.5		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.6		Yes/NO for initial condition				2,00
			M	Task 1.7		Yes/NO for initial condition				2,00
			M	Task 1.8		Yes/NO for initial condition				2,00
			M	Task 1.9		Yes/NO for initial condition				2,00
			M	Task 1.10		Yes/NO for initial condition				2,00
B2	ESP - Task 1 (25)		M	Task 1.1		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.2		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.3		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.4		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.5		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.6		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.7		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.8		Yes/NO for initial condition				1,00
			M	Task 1.9		Yes/NO for initial condition				1,00

Criterion B Total Mark 40,00

			M	Task 1.10		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.11		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.12		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.13		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.14		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.15		Yes/NO for initial condition				1,00	
			M	Task 1.16		Yes/NO for initial condition				2,00	
			M	Task 1.17		Yes/NO for initial condition				2,00	
			M	Task 1.18		Yes/NO for initial condition				2,00	
			M	Task 1.19		Yes/NO for initial condition				2,00	
			M	Task 1.20		Yes/NO for initial condition				2,00	
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion C Total Mark 0,00
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion D Total Mark 0,00
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion E Total Mark 0,00
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion F Total Mark 0,00
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion G Total Mark 0,00
Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark	
											Criterion H Total Mark 0,00

Sub Criterion ID	Sub Criterion Name or Description	Day of Marking	Aspect Type M = Meas J = Judg	Aspect - Description	Judg Score	Extra Aspect Description (Meas or Judg) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement (Measurement Only)	WSSS Section	Calculation Row (Export only)	Max Mark

Criterion I Total Mark 0,00

Competition Total Mark 100,00