



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

**MERDEKA  
BELAJAR**



# KISI-KISI

## LOMBA KOMPETENSI SISWA SMK TINGKAT NASIONAL TAHUN 2023



### BIDANG LOMBA

**Teknik Tata Udara dan Pendingin**  
*(Refrigeration and Air Conditioning)*

**MERDEKA BERPRESTASI**  
Talenta Vokasi Menginspirasi

**DAFTAR ISI**

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>3</b>
KISI-KISI LKS TINGKAT NASIONAL TAHUN 2023 .....	4
A. Petunjuk Umum.....	4
B. Kriteria toleransi pengukuran .....	5
C. Kriteria Penilaian .....	5
D. Persyaratan Proyek Uji .....	6
E. Sub Kriteria.....	10
F. Penilaian .....	11
G. Prosedur Asesmen .....	12
H. Peraturan Lomba.....	12
Lampiran .....	2
Detail Drawing Sarana Lomba .....	2

## **KISI-KISI LKS TINGKAT NASIONAL TAHUN 2023**

### **A. Petunjuk Umum**

Proyek uji/Test project terdiri dari Module A, B, C, D,E,F,G,H,I,J

Teknisi Tata Udara dan Pendingin (*Refrigeration and Air Conditioning*) harus mampu melakukan pekerjaan instalasi, komisioning, perawatan dan perbaikan sistem refrigeration dengan transfer panas dan kompresi siklus refrigeration. Memiliki pengetahuan yang cukup terkait dengan *good safety practice*. Meliputi keselamatan dan kesehatan kerja, komunikasi ditempat kerja, penggunaan peralatan ukur, penggantian komponen elektrik dan mekanik.

LKS mengukur pengetahuan dan pemahaman melalui penampilan/unjuk kerja. Peserta Lomba Pendingin dan Tata Udara (*Refrigeration and Air Conditioning*) harus mampu melakukan pekerjaan instalasi, komisioning, perawatan dan perbaikan sistem refrigeration dengan transfer panas dan kompresi siklus refrigeration. Memiliki pengetahuan yang cukup terkait dengan *good safety practice* meliputi keselamatan dan kesehatan kerja, komunikasi ditempat kerja, penggunaan peralatan ukur, penggantian dan pemasangan komponen elektrik dan mekanik.

Proyek uji, skema penilaian dan bobot masing-masing modul proyek uji dikembangkan berdasarkan spesifikasi kompetensi LKS-SMK.

Seluruh Peralatan Kerja yang telah ditentukan oleh panitia disiapkan oleh peserta dan pihak sekolah atau daerah.

Peserta mempersiapkan seluruh peralatan sebelum jadwal lomba dimulai dan secara serentak menunjukkan peralatan yang disebutkan juri sebelum perlombaan dimulai.

Peserta diberikan waktu familiarisasi fasilitas lomba sebelum lomba dimulai.

<b>Modul</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Waktu (Jam)</b>
A,B,C	Fabrikasi, Instalasi komponen, test tekanan dan kebocoran + <i>marking</i>	5 + 2
D,E,	Instalasi Kelistrikan, Electrical Commissioning + <i>marking</i>	3 + 2
F, G,H,I,J	Systems Evacuation, System charging, Visual commissioning, System commissioning, Components Function Adjustment+ <i>marking</i>	4 + 2
Total		18

### **B. Kriteria toleransi pengukuran**

Penilaian diberikan berdasarkan standar. Masing-masing pekerjaan yang dibreakdown menjadi sub pekerjaan, dan diberikan bobot penilaian secara proporsional dengan berbagai pertimbangan (tingkat kesulitan, waktu yang dibutuhkan, proses standar yang harus dilalui), sehingga menghasilkan penilaian standar yang obyektif dengan kriteria yang jelas.

Secara umum aspek penilaian adalah aspek standar pemasangan komponen, waktu kerja sesuai dengan standar yang ditetapkan (waktu yang disediakan dalam kompetisi ini), proses kerja (sesuai dengan SOP dan memperhatikan aspek keselamatan lingkungan), standar hasil (apakah memenuhi kriteria standar yang ditetapkan) dan aspek safety practice.

Semua penilaian pada masing-masing aspek akan diakumulasi dan peserta yang berhasil mengumpulkan nilai tertinggi dalam skala CIS, adalah peserta yang menang.

### **C. Kriteria Penilaian**

Kriteria penilaian adalah hal utama dalam skema penilaian yang ditentukan berdasarkan proyek uji. Bobot masing-masing kriteria penilaian menyesuaikan dengan spesifikasi kompetensi LKS yang ditetapkan. Kriteria penilaian dikembangkan sesuai kepentingan proyek uji.

Modul	Deskripsi	Hari ke	Score	Waktu
A	Fabrikasi komponen ( <i>Component Fabrication</i> )	1	15	1,5
B	Pemasangan komponen ( <i>Component Installation</i> )	1	15	2,5
C	Tes tekanan dan tes kebocoran ( <i>Pressure test and leak test</i> )	1	5	1
D	Instalasi Kelistrikan ( <i>Electrical Installation</i> )	2	15	2
E	Electrical Commissioning	2	5	1
F	Systems Evacuation	3	5	1
G	System charging	3	4	1
H	Visual commissioning	3	2	0,5
I	System commissioning	3	14	1
J	Components Function Adjustment	3	20	0,5
Total			100	12

#### D. Persyaratan Proyek Uji

##### Modul A

- Peserta diminta untuk membuat komponen yang diperlukan untuk perakitan trainer sesuai dengan gambar.
- Peserta harus teliti dalam membaca dan menterjemahkan setiap gambar komponen yang harus di potong, di bending di flaring, di brazing sehingga mendapatkan ukuran yang tepat dan jumlah yang sesuai dengan permintaan.
- Aspek penilaian adalah ketepatan ukuran, bentuk kelengkapan seluruh komponen yang diminta sesuai dengan spesifikasi gambar.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

**Modul B**

- Peserta harus merakit trainer Air conditioning sesuai diagram. Menyambungkan komponen-komponen menjadi sebuah rangkaian sistem refrigerasi dan melakukan uji tekanan.
- Kriteria penilaian adalah kekuatan, ketepatan dimensi layout komponen, estetika, posisi komponen sesuai dengan standar pabrikan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

**Modul C**

- Peserta melakukan prosedur Tes tekanan dan tes kebocoran (*Pressure test and leak test*) dengan benar sesuai dengan standar.
- Kriteria penilaian adalah standar pemasangan seluruh sarana dan prasarana yang diperlukan, tabung N2 alat ukur, apakah ada kebocoran sistem, dan inisiatif/ ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan yang dilakukan sendiri oleh peserta tanpa diberikan lembar isian sebagai uji pengetahuan bagi peserta lomba, SOP dan pelaporan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

**Modul D**

- Peserta melakukan instalasi kelistrikan trainer AC sesuai dengan standar manufacture dan gambnar yang diberikan (jika disediakan).
- Kriteria penilaian adalah standar pemasangan seluruh kabel, seperti kekuatan, warna kabel, kaidah pemasangan dengan rapih dan memenuhi standar industri.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.
- Peserta melakukan evakuasi, pengisian dan pengujian sistem.

**Modul E**

- Peserta melakukan komisioning kelistrikan trainer AC sesuai dengan standar manufacture untuk memastikan bahwa kelistrikan telah dipasang dengan benar dan aman untuk dioperasikan. Peserta harus memahami cara dan mampu melakukan pemeriksaan kelistrikan tanpa tegangan dan membuat laporan ceklis pemeriksaan kepada juri.
- Kriteria penilaian adalah kemampuan menggunakan dan membaca alat ukur, kelengkapan poin pemeriksaan yang harus dilakukan, dan inisiatif/ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan yang dilakukan sendiri oleh peserta tanpa diberikan lembar isian sebagai uji pengetahuan bagi peserta lomba.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

**Modul F**

- Peserta melakukan prosedur evakuasi system/ vakum dengan benar sesuai dengan standar.
- Kriteria penilaian adalah standar pemasangan seluruh sarana dan prasarana yang diperlukan, tercapainya level vakum, dan inisiatif/ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan yang dilakukan sendiri oleh peserta tanpa diberikan lembar isian sebagai uji pengetahuan bagi peserta lomba.SOP dan pelaporan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

**Modul G**

Peserta melakukan, pengisian dan pengujian sistem.

***SYSTEM SPECIFICATIONS***

- Refrigerant = R32
- Maximum ambient temperature = 35°C Db, 28°C Wb

- Design saturated suction temperature = 10 °C
- Suction line pressure drop = 1 K
- Kriteria penilaian adalah standar pemasangan seluruh sarana dan prasarana yang diperlukan, jumlah pengisian, dan inisiatif/ ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan yang dilakukan sendiri oleh peserta tanpa diberikan lembar isian sebagai uji pengetahuan bagi peserta lomba.SOP dan pelaporan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

### **Modul H**

- Peserta melakukan prosedur uji visual untuk memenuhi kriteria estetika industry dan mengisi checklist pemeriksaan (QC).
- Kriteria penilaian adalah ketelitian pemeriksaan dan hasil pemeriksaan, ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan SOP dan pelaporan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

### **Modul I**

- Peserta melakukan prosedur komisioning akhir sistem dan mengisi checklist pemeriksaan (QC).
- Kriteria penilaian adalah ketelitian pemeriksaan dan hasil pemeriksaan termasuk menuliskan satuan dan nilai dengan benar, ketaatan terhadap prosedur dan kelengkapan dokumen pemeriksaan SOP dan pelaporan.
- Aspek penilaian yang lain adalah aspek safety, organisasi manajemen pekerjaan dan aspek dimensi kompetensi yang relevan.

### **Modul J**

- Berisi penilaian Safety yang akan diamati selama melaksanakan proses pada modul A,B hingga I

Berikut ini tabel komposisi perbandingan penilaian pada WSC dan LKS:

No	Standar Kompetensi	WSC %	LKS %
1	Work organization and management	10	5
2	Communication and interpersonal skills	15	5
3	Component Fabrication	10	8
4	Component installation	10	8
5	Pressure test and leak test	4	4
6	Electrical installation	5	5
7	Electrical Commissioning	5	4
8	Systems Evacuation	4	4
9	System charging	3	3
10	Visual commissioning		2
11	System commissioning	8	4
12	Components Function Adjustment	10	5
13	Work Safety Practice	10	10
14	Report and Commissioning documents	6	6
	Jumlah	100	73

### E. Sub Kriteria

Sub kriteria penilaian adalah sebagai berikut (Detail Terlampir di Marking Form)

1. Penilaian Modul A - Component Fabrication
2. Penilaian Modul B - Component Installation
3. Penilaian Modul C (live marking) – Pressure test and leak test
4. Penilaian Modul D – Electrical Installation
5. Penilaian Modul E (live marking) - Electrical Commissioning
6. Penilaian Modul F,G (live marking) – System evacuation and charging
7. Penilaian Modul H (live marking) - Commissioning and Adjustment
8. Penilaian Modul I (live marking) – Visual Commissioning
9. Penilaian Modul J – Components Function test
10. Penilaian Work Practices and Safety (live marking) pada seluruh modul
11. Penilaian Work Organization and Management (live marking) pada seluruh modul

## 12. Penilaian report and commissioning documents

**F. Penilaian**

Penilaian LKS-SMK menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan panitia.

Penilaian LKS-SMK menggunakan dua jenis, yaitu subyektif dan obyektif.

Penilaian subyektif dilakukan dengan cara pengamatan proses maupun hasil.

Untuk memudahkan justifikasi disediakan kriteria penilaian. Sedangkan penilaian obyektif didasarkan pada pengukuran kriteria.

**a. Measurement / Pengukuran**

*Measurement* merupakan metode yang digunakan untuk menilai akurasi, presisi dan kinerja lain yang diukur secara obyektif. Dalam penilaian *Measurement* harus di hindari hal-hal yang bersifat multitafsir.

Pertimbangan pengujian dan penilaian untuk *measurement* adalah sebagai berikut:

- Biner, **Iya** atau **tidak**.
- Skala kesesuaian yang telah ditentukan sebelumnya terhadap tolok ukur tertentu.

**b. Judgment / Pertimbangan**

*Judgment* merupakan metode yang digunakan untuk menilai kualitas kinerja yang dimungkinkan adanya perbedaan pandangan berdasarkan tolok ukur penerapan di industri.

Skor merupakan penghargaan yang diberikan juri untuk aspek judgement pada sub kriteria. Skor harus dalam kisaran 0, 1, 2 atau 3. Nilai yang diberikan dihitung dari skor yang diberikan oleh juri dalam tim penilaian.

Masing-masing dari juri menilai setiap aspek penilaian, apakah peserta sudah mengerjakan atau tidak. Skor dari 0 hingga 3 terkait dengan standar industri sebagai berikut:

- 0: Kinerja dibawah standar industri, termasuk tidak mengerjakan
- 1: Kinerja memenuhi standar industry
- 2: Kinerja melampaui standar industry
- 3: Kinerja luar biasa terkait dengan ekspektasi industri

Baik *measurement* maupun *judgment* harus berdasarkan tolok ukur yang diambil dari praktik industri terbaik. Semua penilaian harus berdasarkan tolok ukur yang ditetapkan dalam Skema Penilaian. Dalam melakukan penilaian tidak diizinkan menggunakan metode pemeringkatan hasil pekerjaan peserta.

## G. Prosedur Asesmen

### Module A,B dan C

1. Penilaian safety dilakukan selama proses kompetisi berlangsung melalui pengamatan dan observasi dan peringatan akan diberikan jika terdapat pelanggaran K3.
2. Penilaian aspek pengukuran dan hasil dilakukan setiap alokasi waktu modul selesai (penilaian ini dilakukan secara terbuka dan bergiliran).
3. Komisioning dilakukan oleh Peserta sesuai standard komisioning.
4. Penilaian fungsi, dilakukan melalui pengamatan dan pengetesan peserta menguji coba rangkaian sesuai dengan fungsi kerja secara keseluruhan.

*Note : Marking detail/ detail penilaian akan digunakan pada saat lomba dan tidak termasuk dalam dokumen ini.*

*Perubahan layout gambar/ soal dimungkinkan (maksimal 30%) dari kisi-kisi yang diterbitkan.*

## H. Peraturan Lomba

- Peserta wajib memahami isi dari dokumen ini.
- Peserta datang 15 menit sebelum waktu jadwal dimulai (lebih awal).
- Peserta membawa seluruh peralatan yang ditentukan dan tidak disediakan oleh panitia lomba.
- Peserta yang mengabaikan K3 akan dipanggil juri untuk diberikan bimbingan dan peringatan selama 10 menit dengan mengurangi alokasi waktu dan mempengaruhi penilaian *safety practices* pada setiap modul dimana peserta melanggar prinsip K3 :
- Tidak mengenakan APD yang relevan dengan pekerjaan
- Menimbulkan potensi bahaya yang merugikan (bagi lingkungan, orang lain, diri sendiri, sarana dan prasarana) contoh menjatuhkan unit indoor dll
- Juri akan memberikan penilaian secara terbuka pada setiap modul.
- Apabila peserta tidak dapat menyelesaikan pekerjaan pada modul tertentu maka juri akan memberikan penilaian terlebih dahulu dan memberi kesempatan peserta untuk menyelesaikan pekerjaan modul terkait terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke modul berikutnya (otomatis akan mempengaruhi penilaian)

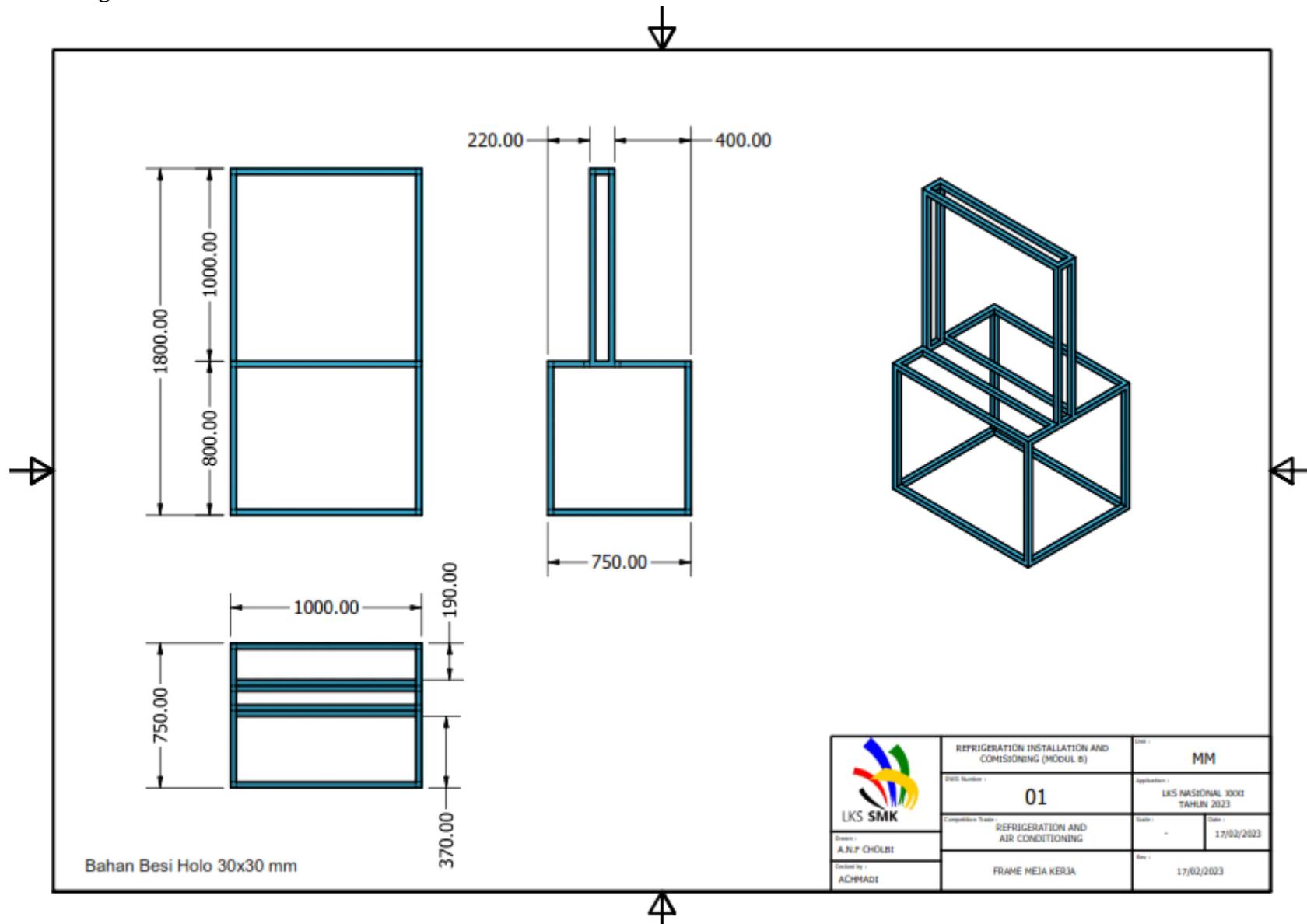
- Guru/pembimbing dilarang berkomunikasi secara verbal atau isyarat dengan peserta selama waktu alokasi modul dan penilaian.
- Jika didapati kejadian tersebut di atas maka juri akan memberikan skors kepada peserta selama 10 menit untuk berhenti melakukan aktivitas dan menempatkan peserta pada area khusus. Peserta boleh melanjutkan aktifitas pekerjaan setelah 10 menit waktu skorsing.
- Peserta wajib memasang tanda / tag aktifitas (disediakan panitia) yang sedang dilakukan untuk memudahkan juri dalam memantau dan menilai (live marking) pekerjaan peserta.

Kisi-kisi

Bidang Lomba Teknik Tata Udara dan Pendingin

### Lampiran

Detail Drawing Sarana Lomba

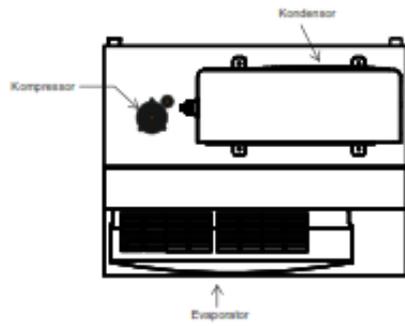


Bahan Besi Holo 30x30 mm

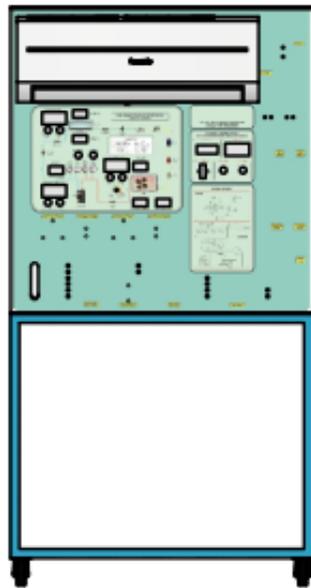
 LKS SMK	REFRIGERATION INSTALLATION AND COMISIONING (MODUL B)	MM	
	01	LKS NASIONAL 3001 TAHUN 2023	
	REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING	-	17/02/2023
	FRAME MEJA KERJA	-	17/02/2023

Kisi-kisi

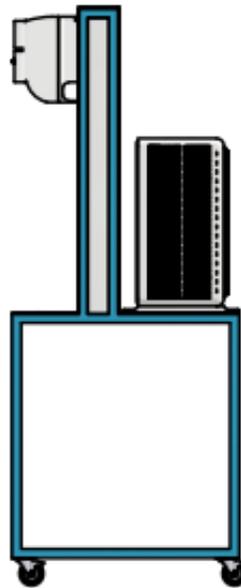
Bidang Lomba Teknik Tata Udara dan Pendingin



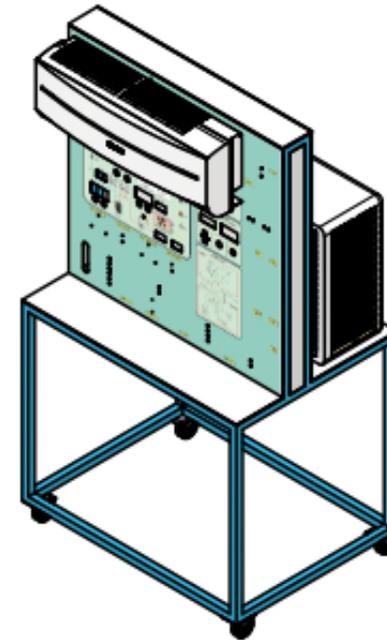
Tampak Atas



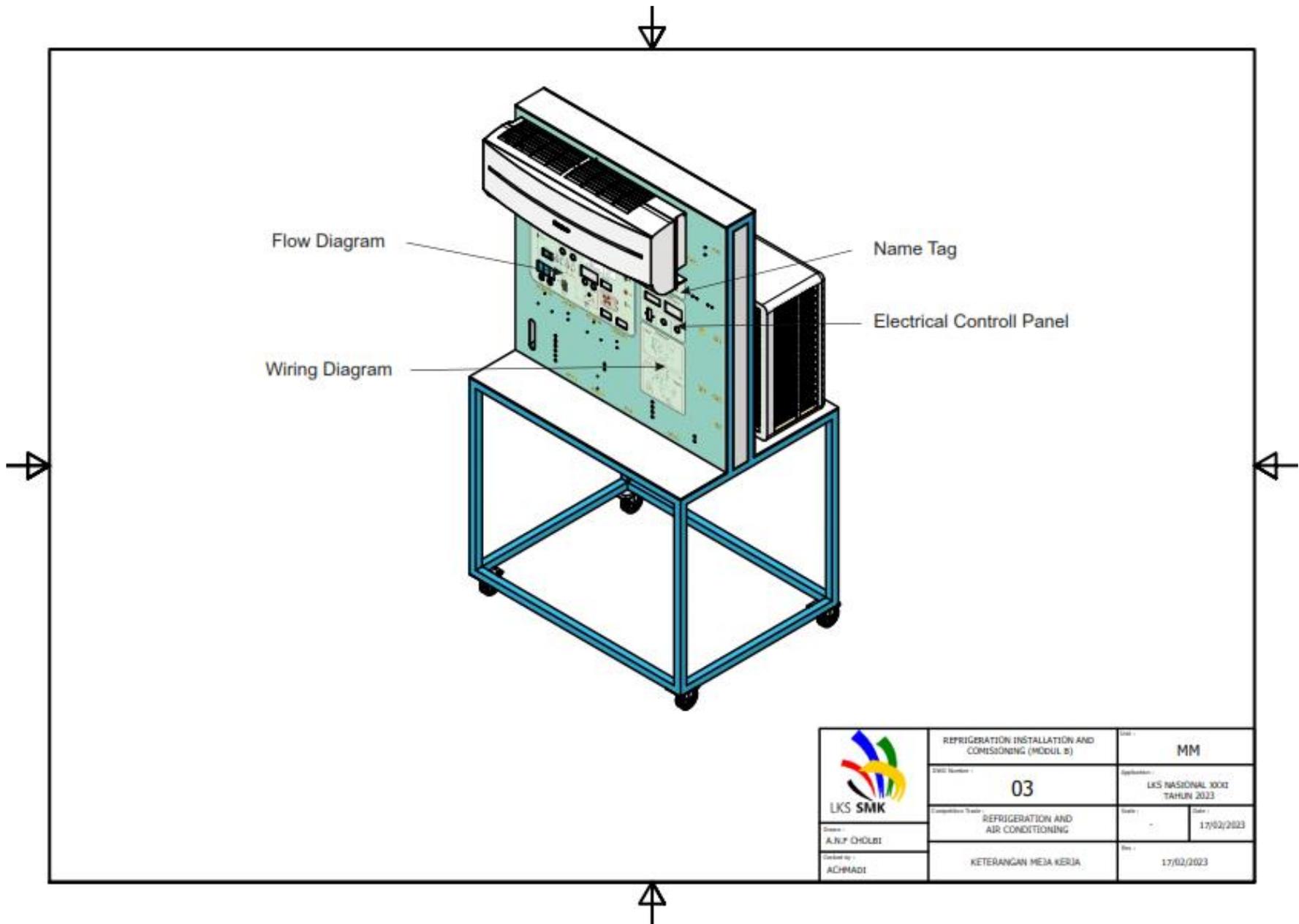
Tampak Depan



Tampak Samping



 LKS SMK	REFRIGERATION INSTALLATION AND COMMISSIONING (MODUL B)	MM	
	02	LKS NASIONAL 3001 TAHUN 2023	
	REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING	-	17/02/2023
	MEJA KERJA TERAKIT	17/02/2023	



 LKS SMK	REFRIGERATION INSTALLATION AND COMMISSIONING (MODUL 5)	MM	
	03	LKS NASIONAL 1001 TAHUN 2023	
	REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING	17/02/2023	
	KETERANGAN MEJA KERJA	17/02/2023	
A.N.P CHOLBI			
ACHMADI			

