



Menerapkan Persyaratan K3 Listrik pada Ruang Khusus

REFERENSI:

- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 33 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja
- Standar Nasional Indonesia Nomor 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2020)
- Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) yang terkait K3
- Spesifikasi peralatan dan perlengkapan instalasi ketenagalistrikan

Oleh: **Faukal Hasan**

UNIT KOMPETESI

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
<p>1. Mempersiapkan penerapan persyaratan K3 Listrik pada ruang khusus.</p>	<p>1.1 Ketentuan tentang ruang khusus dikelompokkan berdasarkan klasifikasi ruangan.</p> <p>1.2 Prosedur untuk pekerjaan ruang khusus disiapkan sesuai kebutuhan pekerjaan di ruang khusus.</p> <p>1.3 Alat Pelindung Diri (APD) disiapkan sesuai potensi bahaya.</p> <p>1.4 Rambu-rambu K3 listrik untuk ruang khusus disiapkan sesuai ketentuan K3.</p> <p>1.5 <i>Log Out Tag Out</i> (LOTO) disediakan sesuai kebutuhan pekerjaan.</p> <p>1.6 Perkakas kerja dan alat ukur diinventarisir sesuai kebutuhan.</p> <p>1.7 Gambar rangkaian instalasi ruang khusus diverifikasi sesuai kondisi di lapangan.</p> <p>1.8 <i>Checklist</i> dibuat berdasarkan <i>As Built Drawing</i> (ABD) atau gambar terlaksana.</p>
<p>2. Melaksanakan penerapan persyaratan K3 Listrik pada ruang khusus.</p>	<p>2.1 APD dipakai sesuai dengan potensi bahaya.</p> <p>2.2 Rambu-rambu K3 dipasang sesuai ketentuan K3.</p> <p>2.3 LOTO dipasang sesuai ketentuan K3.</p> <p>2.4 Peralatan dan perlengkapan instalasi di ruang khusus diuji sesuai ketentuan K3.</p> <p>2.5 Perkakas kerja dan alat ukur digunakan sesuai kebutuhan pekerjaan di ruang khusus.</p> <p>2.6 <i>Checklist</i> diisi sesuai kondisi ruang khusus.</p>
<p>3. Mengevaluasi penerapan persyaratan K3 Listrik pada ruang khusus</p>	<p>3.1 Penerapan K3 pada instalasi listrik di ruang khusus diverifikasi sesuai dengan ketentuan K3.</p> <p>3.2 Hasil penerapan K3 pada instalasi listrik di ruang khusus disusun sesuai dengan format yang berlaku.</p> <p>3.3 Hasil penerapan K3 pada instalasi listrik di ruang khusus dilaporkan kepada atasan untuk memperoleh pengesahan.</p> <p>3.4 Laporan hasil penerapan K3 pada instalasi listrik di ruang khusus didokumentasikan sesuai dengan prosedur.</p>

DEFINISI/ PENGERTIAN

- Harus dilakukan **penerapan K3 Listrik** pada ruang khusus, baik pada tahap perencanaan, pemasangan, pemeliharaan, pemeriksaan, dan pengujian instalasi listrik.
 - **Ruang khusus** adalah ruang dengan sifat dan keadaan tertentu seperti ruang lembab, ruang berdebu, ruang dengan bahaya kebakaran dan ledakan, atau ruang yang memerlukan pengaturan lebih khusus untuk instalasinya.
 - **Klasifikasi ruangan** adalah pembagian zona berdasarkan tingkat potensi bahaya (Zona 0, Zona 1 dan Zona 2).
 - **Zona Nol (0)** adalah suatu ruang dimana terdapat atmosfer gas ledak secara terus menerus atau dalam waktu yang lama.
 - **Zona 1** adalah suatu ruang dimana mungkin terdapat atmosfer gas ledak dalam operasi normal.
 - **Zona 2** adalah suatu ruang dimana mungkin tidak terdapat atmosfer gas ledak dalam operasi normal tapi jika hal ini terjadi, kemungkinannya tidak sering dan hanya akan berlangsung dalam waktu singkat.
 - Setiap pekerja **harus** memiliki surat tugas dan surat ijin untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan instalasi listrik di ruang khusus.
-

Aspek	Syarat Minimum PUIL	Tujuan K3	Cek Lapangan
Lokasi	Lantai dasar/atas, tidak di basement rawan banjir. Jauh dari bahan mudah terbakar	Hindari korsleting karena air & kebakaran	Cek elevasi >30cm dari jalan. Jauh dari gudang B3
Dinding & Lantai	Tahan api 2 jam, lantai isolasi/tidak konduktif , tidak licin	Cegah tegangan sentuh & api menjalar	Ketok: bunyi padat. Ukur R lantai >50kΩ
Pintu	Buka ke luar , lebar min 0,8m, tinggi 2m. Self-closing + terkunci	Evakuasi cepat saat kebakaran, cegah awam masuk	Dorong dari dalam harus mudah. Ada gembok
Ventilasi	Lubang udara min 1% luas lantai. Tidak langsung ke ruang umum	Buang panas & gas H2 baterai. Cegah ledakan	Ukur luas kisi. Tidak boleh ke koridor kantor
Penerangan	Normal 200 lux + Emergency 10 lux nyala 1 jam	Kerja aman + evakuasi saat blackout	Ukur lux meter. Tes matikan MCB lampu
Ukuran Ruang	Lorong depan panel min 1m untuk TR, 1,5m untuk TM	Ruang gerak aman, hindari sentuh tak sengaja	Meteran: panel ke dinding min 1m

SYARAT LOKASI & KONSTRUKSI RUANG KHUSUS LISTRIK / RUANG PELAYANAN LISTRIK (PUIL 8.2.2)

Wajib Ada	Spesifikasi PUIL	Fungsi	Catatan
Rambu Pintu	Segitiga kuning petir + "Awas Tegangan 380V. Berwenang Saja"	Cegah awam masuk	Tinggi 1,6m dari lantai
APD Tergantung	Helm listrik, sarung tangan isolasi 500V/20kV, face shield, sepatu	Dipakai sebelum buka panel	Cek masa berlaku sarung tangan
Tikar Isolasi	Depan PHB, tegangan uji 20kV untuk TR, 30kV untuk TM	Naikkan R tubuh saat kerja	Lebar min sama dengan PHB
APAR	CO2 6kg atau powder. Bukan air/busu	Padamkan api listrik tanpa konduktif	Cek tekanan & expired
Single Line Diagram	Tempel di dinding, sesuai aktual	Panduan manuver & LOTO	Cap "As Built" + tanggal
LOTO Kit	Gembok, tag, hasp, lockout MCB	Isolasi energi sebelum kerja	1 gembok 1 orang
Lampu Emergency	Otomatis nyala saat PLN mati	Evakuasi & manuver darurat	Tes tiap bulan
Kotak P3K	Isi + tandu jika ruang besar	PPPK sengatan listrik	Cek isi tiap bulan

PERALATAN & FASILITAS WAJIB DI DALAM

LARANGAN KERAS DI RUANG KHUSUS LISTRIK

Dilarang	Alasan K3	Risiko Jika Dilanggar
Jadi gudang	Karton nutupi ventilasi + mudah terbakar	Panel overheat → kebakaran
Tempat istirahat	Bising, medan magnet, bahaya tegangan	Gangguan kesehatan + risiko kejut
Lantai basah/pel	Air + 380V = konduktif	Teknisi kesetrum saat reset MCB
Merokok/api	Ada gas H ₂ dari baterai + debu	Ledakan ruang baterai
Pintu diganjal	Saat kebakaran api menjalar keluar	Asap masuk koridor, korban banyak
Awam masuk	Tidak paham bahaya, sentuh busbar	Kematian 0,1 detik 20kV

PUIL 8.2.1.3

Ruang pelayanan listrik tidak boleh digunakan untuk keperluan lain. Jika dipakai gudang = instalasi tidak laik operasi.

JENIS RUANG KHUSUS BERDASARKAN ISI

- Ruang MDP/LVMDP: Pusat daya TR 380V. Kunci dipegang teknisi + SPV
- Ruang Kubikel TM 20kV: Tegangan menengah. Masuk wajib 2 orang, APD arc flash
- Ruang Trafo: Trafo distribusi. Suhu panas, oli mudah terbakar. APAR foam khusus
- Ruang Baterai/UPS: Gas H₂ mudah meledak. Wajib ventilasi + anti percikan + tanda dilarang merokok
- Ruang Genset: Bising >85dB, gas buang CO. Wajib ear plug + exhaust ke luar
- Ruang ATS/AMF: Otomatis pindah PLN-Genset. Bahaya backfeed. SOP ketat

PROSEDUR MASUK RUANG KHUSUS LISTRIK



Izin: Lapor SPV, isi logbook: nama, tujuan, jam masuk



APD: Pakai di luar pintu. Minimal helm + sepatu. Buka panel tambah sarung tangan



Cek: Tempel testpen ke pintu panel. Nyala = jangan buka, panggil ahli



Kerja: Pasang LOTO, berdiri di atas tikar isolasi, 1 tangan di saku



Keluar: Kunci pintu, catat logbook, lepas APD di luar



MACAM-MACAM RUANG LISTRIK KHUSUS



1. BERDASARKAN FUNGSI PERALATAN UTAMA (PUIL Bab 8)
2. BERDASARKAN TINGKAT RISIKO & AKSES (IEC 60364)
3. BERDASARKAN LINGKUNGAN KHUSUS (PUIL Bagian 7)

**BERDASARKAN
FUNGSI
PERALATAN
UTAMA
(PUIL Bab 8)**

Jenis Ruang	Isi Peralatan Utama	Tegangan Kerja	Bahaya Spesifik	Syarat Khusus PUIL	Kompetensi Masuk
1. Ruang PHB / MDP / LVMDP	Panel Hubung Bagi TR, MCC, ATS	$\leq 1000V$ AC	Busur api 380V, sentuh busbar, arc flash 8 cal/cm ²	Lorong depan 1m, tikar isolasi 20kV, APAR CO ₂ , pintu buka luar	Teknisi K3 Listrik TR
2. Ruang Kubikel TM	Cubicle 20kV: CB, LBS, VT, CT	1kV – 35kV	Tegangan langkah, induksi, arc flash 40 cal	Lorong 1,5m, interlock pintu, rel grounding, APD TM 20kV	Teknisi K3 Listrik TM + SIO
3. Ruang Transformator	Trafo distribusi 20kV/380V	Primer 20kV, Sekunder 380V	Oli trafo terbakar, PCB, panas >80°C	Ventilasi 1,5% luas, bak penampung oli, APAR foam, dinding tahan api 3 jam	Teknisi K3 Listrik TM
4. Ruang Genset	Diesel genset + AMF + tangki harian	380/220V	Bising >85dB, gas CO, solar tumpah, backfeed	Knalpot ke luar, ear plug wajib, ventilasi 15x/jam, tangki max 250L	Teknisi K3 Listrik + Genset
5. Ruang Baterai / UPS	Baterai asam/VRLA, rectifier, inverter	110/220V DC	Gas H ₂ meledak, asam sulfat, short DC ampere besar	Ventilasi anti ledakan, lantai anti asam, dilarang merokok, kunci anti percikan	Teknisi Baterai + K3 Listrik
6. Ruang Kapasitor Bank	Kapasitor daya + reactor	380V – 20kV	Sisa muatan 10 menit setelah off, ledakan	Resistor discharge <50V/1menit, pintu interlock, rambu "Tunggu 10 Menit"	Teknisi K3 Listrik
7. Ruang Kontrol / Scada	PLC, DCS, HMI, server	24V DC / 220V AC	Data hilang, salah manuver	AC 24°C, UPS 2 jam, anti statis, APAR clean agent	Teknisi Instrument + Listrik
8. Ruang Uji / Lab Listrik	Trafo uji, HV test set	s.d 100kV	Tegangan uji tinggi, X-ray	Kandang faraday, lampu merah, tombol emergency, 2 orang	Penguji tersertifikasi

**BERDASARKAN
TINGKAT RISIKO
& AKSES
(IEC 60364)**

Klasifikasi	Nama Ruang	Aturan Akses	Contoh
BA4	Ruang Tertutup Listrik	Terkunci permanen. Buka hanya dengan SPK + LOTO + Pengawas. Awam dilarang total	Vault trafo, ruang busbar 20kV, manhole TM
BA5	Ruang Operasi Listrik	Hanya operator bersertifikat. Masuk catat logbook. 2 orang untuk TM	Ruang kubikel 20kV, ruang sinkron genset
BA4	Ruang Pelayanan Listrik	Teknisi berwenang + SIO. Awam dilarang	Ruang MDP, LVMDP, SDP, ruang ATS
BA1-BA3	Ruang Elektrik Umum	Siapa saja boleh. Syarat: bagian aktif IP2X	Ruang kantor ada panel SDP kecil tertutup

BA = Klasifikasi kemampuan orang. BA4 = orang awam, BA5 = orang terlatih

BERDASARKAN LINGKUNGAN KHUSUS (PUIL Bagian 7)

Jenis Ruang	Kondisi Lingkungan	Syarat Pengaman Tambahan	Contoh
Ruang Basah	Kelembaban >95%, kondensasi	IPX5, RCD 10mA, SELV 25V, ikatan ekupotensial	Ruang pompa, R. chiller, terowongan kabel
Ruang Berdebu Konduktif	Debu logam/batubara	IP6X, EX-d untuk area Zone 21, pembersihan rutin	Ruang crusher batubara, workshop gerinda
Ruang Sempit Konduktif	Dinding/lantai logam, ruang <1m	SELV 25V atau pemisahan listrik 1:1, pendamping	Dalam tangki, boiler, wing tank kapal
Ruang Bahaya Ledakan	Ada gas/uap: Zone 0,1,2	Peralatan EX-ia/EX-d, grounding <10 Ω , dilarang HP	SPBU, ruang baterai, kilang

Ruang	Rambu & Warna	Tulisan Minimal	APD di Pintu
MDP/LVM DP	Segitiga kuning petir	"AWAS 380V. BERWENANG SAJA"	Helm, sarung tangan 500V
Kubikel TM	Segitiga merah tengkorak	"BAHAYA 20.000 VOLT. DILARANG MASUK"	<ul style="list-style-type: none"> Sarung tangan 20kV, face shield
Trafo	Segitiga kuning + api	"AWAS PANAS & OLI. DILARANG MEROKOK"	<ul style="list-style-type: none"> APAR foam
Genset	Bulat biru earplug	"WAJIB TUTUP TELINGA. BAHAYA CO"	Ear plug, masker
Baterai	Belah ketupat merah	"GAS MUDAH MELEDAK. DILARANG API"	Kacamata, apron asam
Kapasitor	Segitiga kuning petir	"TUNGGU 10 MENIT SETELAH OFF"	Stick discharge

RAMBU WAJIB

DI PINTU
MASING-MASING RUANG

KESALAHAN FATAL PALING SERING

01

Ruang MDP jadi gudang tiner → kebakaran pabrik

02

Pintu kubikel TM tidak interlock → operator buka saat bertegangan → meninggal

03

Ruang baterai tanpa ventilasi → gas H₂ meledak kena percikan relay

04

Cleaning service ngepel ruang genset → air masuk terminal → short 380V

Filosofi PUIL

Semakin besar energi listrik di ruangan, semakin eksklusif aksesnya. Ruang listrik khusus = zona steril. Hanya orang, alat, dan dokumen yang berhubungan langsung boleh ada di dalam.

PEMBAGIAN ZONA BERDASARKAN TINGKAT POTENSI BAHAYA LISTRIK

ZONA
BERDASARKAN
JARAK
PENDEKATAN KE
BAGIAN AKTIF
(NFPA 70E / PUIL)

ZONA KAMAR
MANDI / AREA
BASA
(PUIL 7-701)

ZONA ATMOSFER
MUDAH
MELEDAK
(PUIL 7-506 & IEC
60079)

ZONA
BERDASARKAN
KOMPETENSI
ORANG
(IEC 60364)

ZONA BERDASARKAN JARAK PENDEKATAN KE BAGIAN AKTIF (NFPA 70E / PUIL)

Zona	Nama Zona	Jarak dari Bagian Aktif 380V	Jarak dari Bagian Aktif 20kV	Siapa Boleh Masuk	APD Minimum	Tujuan
Zona Aman	Safe Zone	1,2m	3m	Siapa saja termasuk awam	Tidak wajib	Pengawas, operator umum
Zona Pendekatan Terbatas	Limited Approach	0,5m – 1,2m	1,2m – 3m	Teknisi tidak terqualifikasi tapi didampingi	Helm, kaca mata, baju lengan panjang	Bawa alat, catat, tanpa sentuh
Zona Pendekatan Terlarang	Restricted Approach	30cm – 0,5m	0,3m – 1,2m	Hanya teknisi terqualifikasi + surat kerja	<ul style="list-style-type: none"> Sarung tangan isolasi sesuai kV 	Kerja dengan peralatan berisolasi
Zona Terlarang	Prohibited Approach	0 – 30cm	0 – 0,3m	Hanya teknisi terqualifikasi + LOTO	<ul style="list-style-type: none"> APD arc flash sesuai insiden energi 	Sentuh langsung bagian aktif

Aturan Emas:

Masuk Zona Terlarang = dianggap akan sentuh. Wajib de-energize dulu kecuali kerja bertegangan dengan prosedur khusus.

ZONA KAMAR MANDI / AREA BASAH (PUIL 7-701)

Zona	Lokasi	Risiko	Alat Listrik Boleh	Syarat Pengaman Wajib
Zona 0	Dalam bak mandi/kolam	Terendam air	Hanya lampu SELV 12V AC	Trafo isolasi di luar zona 0-1-2. IPX7
Zona 1	Di atas bak s.d 2,25m tinggi	Kena semprotan langsung	Pemanas air instan IPX5	RCD 10mA + ikatan ekupotensial semua logam
Zona 2	Radius 0,6m dari tepi bak	Kena percikan	Lampu & kipas Kela II IPX4	Dilarang stop kontak. RCD 30mA
Zona 3	>0,6m s.d 2,4m dari bak	Lembab, uap	Stop kontak IPX1 + RCD 30mA	Umum, tapi tetap RCD wajib
Luar Zona	>2,4m dari bak	Normal	Instalasi umum	PUIL umum berlaku

Aturan Emas:

Stop kontak dilarang keras di Zona 0,1,2. 90% kematian di kamar mandi karena charger HP.

ZONA ATMOSFER MUDAH MELEDAK (PUIL 7-506 & IEC 60079)

Zona	Ada Gas/Uap?	Durasi	Contoh Lokasi	Peralatan Listrik Wajib
Zona 0	Selalu ada	1000 jam/tahun	Dalam tangki bensin	EX-ia: Intrinsically safe. Energi <1mJ
Zona 1	Mungkin ada	10-1000 jam/tahun	Sekitar lubang napas tangki	EX-d: Explosion proof. EX-e: Increased safety
Zona 2	Jarang & sebentar	<10 jam/tahun	Area 3m dari dispenser SPBU	EX-n: Non-sparking. Peralatan umum dilarang
Aman	Tidak ada	0 jam	Kantor SPBU >10m	Instalasi umum

ZONA ATMOSFER MUDAH MELEDAK (PUIL 7-506 & IEC 60079)

Kode	Nama Orang	Boleh Masuk Ruang Apa	Ciri	Contoh
BA1	Awam	Luar semua ruang listrik	Tidak paham bahaya	Tamu, OB, staff kantor
BA2	Anak-anak	Dilarang semua ruang	Tidak tahu risiko	Anak TK kunjungan
BA3	Orang cacat	Dilarang tanpa pendamping	Gerak lambat saat darurat	Lansia, disabilitas
BA4	Orang diperingatkan	Luar pagar/rambu. Dilarang buka panel	Sudah di-briefing bahaya	Satpam, operator produksi
BA5	Orang terampil	Masuk ruang pelayanan TR dengan SPK	Punya kompetensi dasar	Teknisi mekanik yg paham LOTO
BA6	Orang ahli	Semua ruang termasuk TM/TT	Sertifikat kompetensi K3 Listrik	Supervisor listrik, engineer

Aturan Emas:

Ruang TM/TT hanya BA6. BA1-BA4 dilarang masuk meskipun pintu terbuka.

APLIKASI PRAKTIS DENAH PABRIK 1 LEMBAR

Warna di Denah	Nama Zona	Akses	Contoh Area
Hijau	Zona Aman	Semua orang	Kantor, kantin, lobby
Kuning	Zona Pendekatan Terbatas	BA4-BA6 + APD dasar	Koridor depan MDP, 1m dari panel
Oranye	Zona Pendekatan Terlarang	BA5-BA6 + APD lengkap	Dalam ruang MDP, depan panel terbuka
Merah	Zona Terlarang / Arc Flash	BA6 + APD Cat 4 + SPK	Kubikel 20kV terbuka, busbar
Biru	Zona Basah	BA5-BA6 + RCD 10mA	Kamar mandi, ruang pompa
Ungu	Zona Ledakan	BA6 + peralatan EX	Ruang baterai, gudang B3

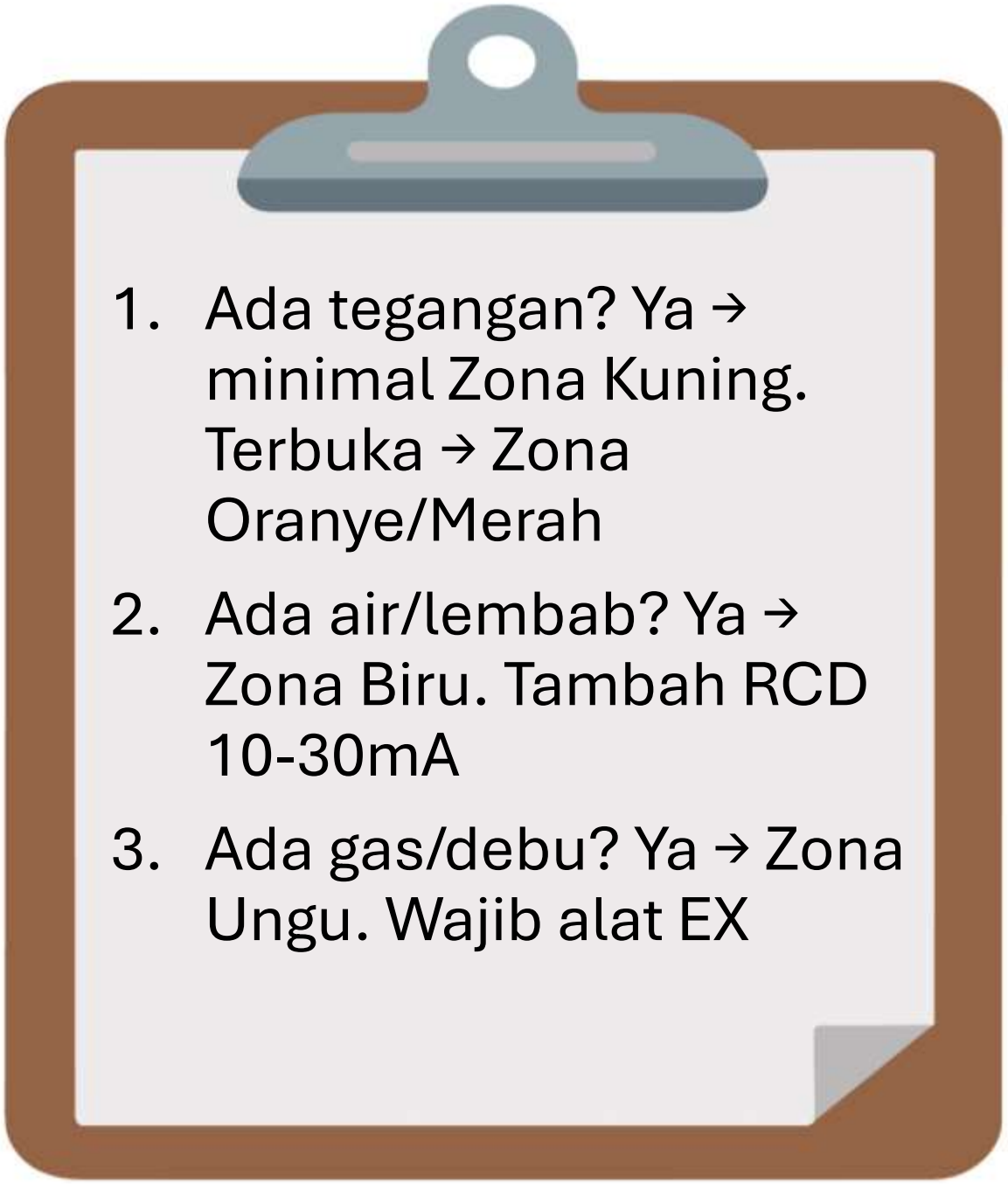
CHECKLIST CEPAT TENTUKAN ZONA

Sebelum kerja, tanya 3 hal:



PUIL 1.2.1.1:

1. Tujuan proteksi adalah mencegah bahaya kejut & kebakaran.
2. Pembagian zona = cara sistematis mencapai tujuan (aman tidak ada kecelakaan)

- 
1. Ada tegangan? Ya → minimal Zona Kuning. Terbuka → Zona Oranye/Merah
 2. Ada air/lembab? Ya → Zona Biru. Tambah RCD 10-30mA
 3. Ada gas/debu? Ya → Zona Ungu. Wajib alat EX

Terimakasih atas perhatiannya

Selamat Belajar dan Sukses Selalu

Anda butuh Pelatihan
Ahli K3 Ketenagalistrikan bersertifikat BNSP?

[Info Lengkap](#)

