

Persyaratan K3 Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Oleh: Faukal Hasan



5 PRINSIP K3

Prinsip	Maksud K3	Syarat Teknis PUIL	Jika Langgar
1. Aman bagi manusia & makhluk hidup	Tidak nyetrum, tidak kebakaran	Vsentuh <50V, RCD 30mA, R tanah $\leq 5\Omega$	Mati, luka bakar
2. Aman bagi benda	Tidak rusak peralatan/gedung	SPD, KHA sesuai, susut tegangan <4%	TV meledak, kabel kebakaran
3. Andal	Tidak sering padam/trip sendiri	Selektivitas, spare 20%, termografi	Produksi stop, rugi M
4. Akrab lingkungan	Tidak ganggu sekitar	Harmonisa <5%, EMF <100 μ T	Komputer error
5. Sesuai peruntukan	Dipasang oleh ahli, material SNI	SBU, SIO, SLO	Pidana 5 thn

PENGHANTAR & KABEL

Syarat	Detail PUIL	Tujuan K3	Uji Lulus
1. KHA	KHA kabel $\geq 125\%$ In MCB. Tabel 52.1	Kabel tidak panas $>70^{\circ}\text{C}$	Thermo $<70^{\circ}\text{C}$
2. Susut Tegangan	$\leq 4\%$ dari APP ke beban terjauh 524.2	Motor tidak kebakaran, lampu tidak redup	Hitung + ukur
3. Warna	Fasa: Mer-Hit-Kun. Netral: Biru. PE: Hijau-Kuning 514.3	Tidak salah sambung	Visual
4. Pemasangan	Di pipa/conduit. Tidak tanam langsung tembok basah	Isolasi tidak rusak	Megger $>1\text{M}\Omega$
5. Sambungan	Las, pres, terminal. Dilarang puntir 526.2	Tidak ngefong jadi api	Termografi

PROTEKSI KEJUT LISTRIK

Proteksi	Wajib Untuk	Syarat PUIL	Waktu Trip
1. Penumaian PE	Semua body logam, stop kontak	$R \leq 5\Omega$. PE tidak putus saklar	Langsung buang arus
2. RCD 30mA	Semua sirkit akhir stop kontak $\leq 32A$	Tipe A/AC. Tes tombol T 1x/bln	<0,03 detik
3. RCD 300mA S	Incoming MDP/PHB utama	Tipe S selektif 60ms	<0,3 detik cegah kebakaran
4. Isolasi Ganda	Alat portabel: bor, gerinda	Logo kotak dalam kotak	Tidak perlu PE
5. ELV <50V	Kolam renang, ruang bedah	Trafo isolasi terpisah	Aman dipegang

PROTEKSI ARUS LEBIH & HUBUNG SINGKAT

1. **MCB/MCCB:** $I_n = 125\% I_b$. $I_{cu} > I_{cc}$. Kurva B rumah, C motor, D trafo
2. **Selektivitas:** MCB 16A trip dulu, baru MCCB 63A, baru 400A. Tidak padam total 536.1
3. **Kabel PE:** KHA PE min $\frac{1}{2}$ fasa, min $2,5\text{mm}^2$. Putus = semua body nyetrum

PERSYARATAN
K3
BERDASARKAN
LOKASI

Lokasi Khusus	Bahaya Utama	Syarat Tambahan PUIL	Conto h
1. Kamar Mandi	Air + listrik	Zona 0: 12V. Zona 1: IPX5+RCD 10mA. Stop kontak dilarang	701.512
2. Ruang Operasi RS	Pasien mati jika padam	Sistem IT + monitor isolasi. Trafo isolasi 10kVA	710.413
3. SPBU	Uap bensin meledak	Alat Ex d, kabel armoured, seal off	714.512
4. Kolam Renang	Air + nyetrum massal	12V AC/30V DC. Lampu IPX8	702.410
5. Ruang Arsip	Kertas kebakaran	Detektor asap, APAR CO2, RCD 300mA	751.525
6. Dapur Komersial	Minyak + air	PHB IP55, RCD 30mA, pemisah	751.536

CHECKLIST K3 PENGAWAS INSTALASI PEMANFAATAN

SLD, R tanah $\leq 5\Omega$, Megger $> 1M\Omega$ ada & < 5 tahun?

Semua stop kontak lewat RCD 30mA & dites trip?

MDP ada RCD 300mA S + SPD Tipe1+2?

Kabel warna standar: Biru=N, HijauKuning=PE?

Panel gembok, busbar tertutup, ruang depan 1m kosong?

Label arc flash cal/cm^2 terpasang?

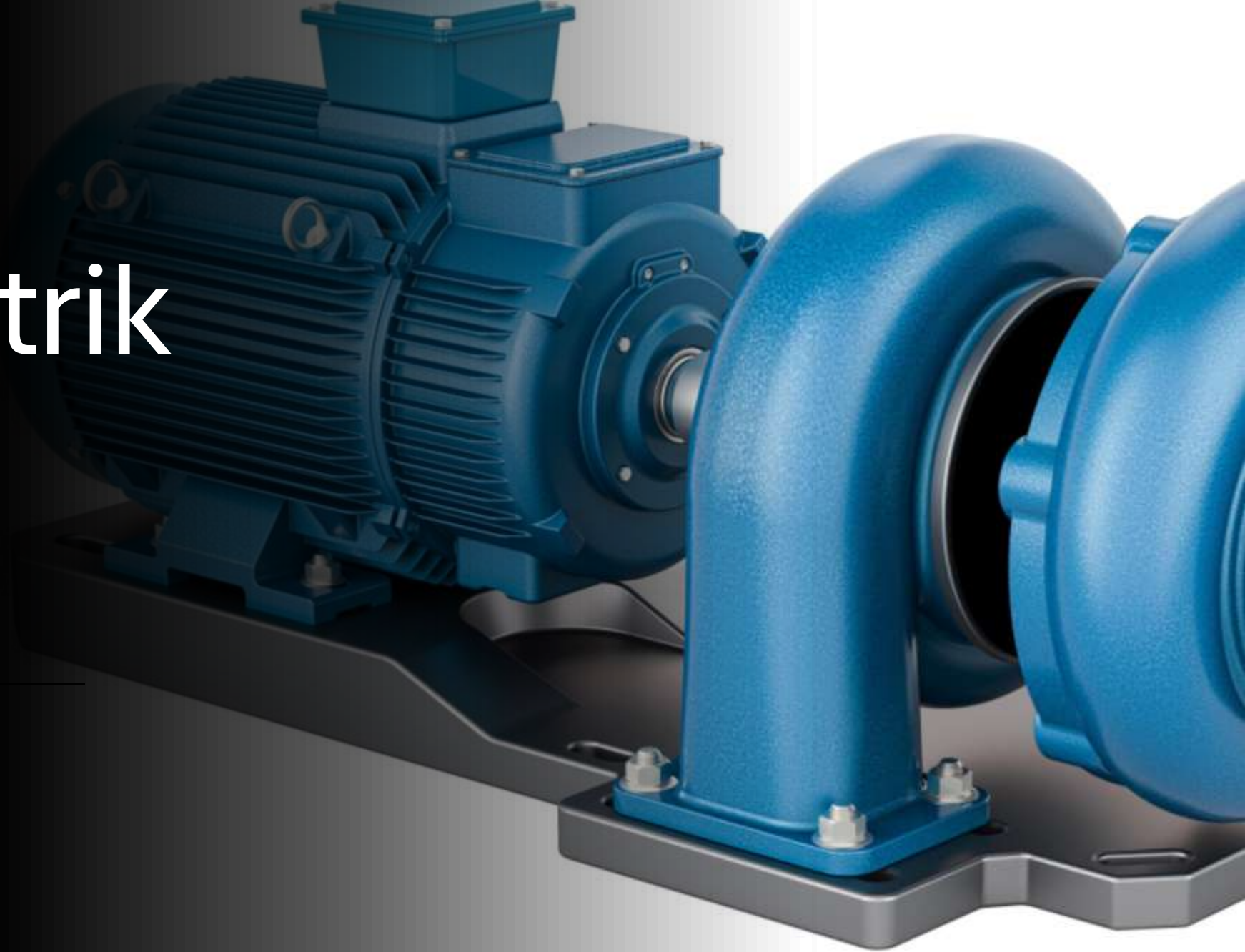
Kamar mandi tidak ada stop kontak 220V?

Sambungan kabel tidak puntir, pakai lasdop/terminal?

SIO petugas + APD lengkap?

APAR CO2 tersedia dekat panel?

Perawatan Motor Listrik



PERSYARATAN K3 PEMILIHAN & DESAIN – PUIL 2020 Bag.5-554

Rumus Cepat Pengaman:
Motor 22kW 380V $I_n=42A \rightarrow$
MCCB 100A + TOR 40-50A +
kabel NYY 4x16mm²

Aspek	Syarat PUIL 2020	Alasan K3	Jika Langgar
1. KHA Penghantar	KHA kabel $\geq 125\% I_n$ motor. Tabel 52.1	Arus start 6-8x I_n . Kabel panas kebakar	Isolasi leleh, hubung singkat
2. Proteksi Hubung Singkat	MCCB/MCP. $I_n = 250\% I_n$ motor. $I_{cu} > I_{cc}$	Putus saat rotor macet	Motor kebakar, busur api
3. Proteksi Beban Lebih	TOR/Overload. Set 100-115% I_n . Kelas 10/20/30	Trip saat macet/panas	Kumparan gosong 2 jam
4. Proteksi Tegangan	UVR trip $< 85\% U_n$. OVR trip $> 110\% U_n$	Tegangan turun = arus naik, motor panas	Insulation failure
5. IP Rating	IP55 outdoor/debu. IP23 indoor kering	Air/debu masuk = short	Meledak di SPBU
6. Kelas Isolasi	F = 155°C, H = 180°C. Ruang panas pakai H	Panas 130°C kelas B = kebakar	Kebakaran motor
7. Area Berbahaya	Zona 1/2 gas = Motor Ex d/Ex e. SNI 60079	Percikan sikat = ledak	1 pabrik hancur
8. Susut Tegangan	$\leq 5\%$ saat start. $\leq 3\%$ saat jalan 525.2	V drop $> 10\%$ motor tidak start	Kontaktor chattering

PERSYARATAN K3 PANEL KONTROL MOTOR

PUIL 2020 Bag.5-536

Dilarang:

DOL untuk >5,5kW tanpa izin PLN. Arus start 250A bikin drop 1 gardu.

1. **Saklar Pemisah + Gembok LOTO:** Incoming. Wajib bisa digembok posisi OFF 536.3.2
2. **MCCB/MCP:** Proteksi hubung singkat. Tidak boleh MCB <32A untuk >5,5kW
3. **Kontaktor:** AC3 untuk motor. KHA kontak \geq In motor. Ada mechanical interlock Y- Δ
4. **TOR/Overload:** Reset manual. Tidak auto reset. Pasang langsung bawah kontaktor
5. **RCD 300mA Tipe S:** Jika motor >5,5kW + area basah. Cegah kebakaran 531.3.4
6. **Pilot Lamp:** R-S-T + Run + Trip. Tegangan kontrol 24V lebih aman 411.1.2
7. **Emergency Stop:** Jamur merah, latching, potong kontrol + daya 536.4.1
8. **Pembumian:** Body motor + panel ke PE. $R \leq 5\Omega$. BC 16mm² min 543.1.2

PERSYARATAN K3 PEMASANGAN MOTOR

PUIL 2020 & Permenaker

Tahap	Bahaya K3	Syarat PUIL/Permenaker	APD Wajib	Uji Terima
1. Pondasi	Getar, baut lepas	Angkur + karet. Baut 125% momen	Helm, sepatu	Uji vibrasi <4,5mm/s
2. Coupling	Jari putus, kopling lepas	Cover kopling penuh. Balancing	Sarung tangan	Putar tangan dulu
3. Terminasi	Fasa kebalik, putar mundur	Tes putaran tanpa beban. UVW-RST	Sarung 500V	Megger >1M Ω 500V
4. Pentanahan	Body nyetrum 220V	Baut PE khusus, tidak cat. <0,2 Ω ke PE panel		Uji kontinuitas
5. Star Pertama	Rotor macet, MCCB meledak	Jauhi motor 3m. Pakai face shield	Coverall FR, helm	Pantau arus start
6. Guarding	Baju ketarik as/kopling	Semua bagian berputar tertutup 100%		Visual

PERSYARATAN K3 OPERASI & PERAWATAN

PUIL 2020 Bag.6

Kegiatan	Frekuensi	Syarat K3	Dokumen	LOTO
1. Start/Stop	Harian	Cek ampere \leq In. Suhu body $< 80^{\circ}\text{C}$	Log sheet	Tidak
2. Ganti Bearing	20rb jam	Padam + LOTO + tes tegangan. 2 orang	PBO, JSA	Ya
3. Megger	1 tahun	Lepas kabel, 500V DC. $> 1\text{M}\Omega$ lulus	BA uji	Ya
4. Termografi	6 bulan	Beban $> 50\%$. Hotspot $< 70^{\circ}\text{C}$	Foto IR	Tidak
5. Greasing	3 bulan	Motor mati. Pakai grease gun	Card	Ya
6. Vibrasi	6 bulan	$< 4,5\text{mm/s}$ ISO 10816. Jika $> 7,1$ stop	BA ukur	Tidak

KECELAKAAN FATAL MOTOR LISTRIK

Kasus	Langgar PUIL	Akibat	Pencegahan PUIL 2020
1. Teknisi kesetrum body	PE putus, tidak ada RCD 300mA 411.3.3	Meninggal di tempat	PE ganda + RCD + uji 0,2Ω
2. Jari putus kopling	Cover kopling dibuka 12/2015 Psl 8	Cacat permanen	Guarding + interlock pintu
3. Motor kebakaran malam	TOR di-bypass, setting 200% 433.2	Pabrik kebakaran 5M	TOR tidak boleh auto reset
4. Panel meledak start	MCCB Icu 10kA, Icc 25kA 434.5.1	Operator luka busur 40%	Hitung Icc, pakai 36kA
5. Putaran kebalik	Tidak tes arah, UVW-RST kebalik	Pompa patah, impeller kena orang	Tes tanpa beban dulu

CHECKLIST K3 PENGAWAS MOTOR

- ✓ MCCB 250% In + TOR 115% In + RCD 300mA terpasang?
- ✓ Kabel KHA 125% In, warna standar, PE kuning-hijau?
- ✓ Body motor & panel di-bumikan, $R < 0,2\Omega$ ke PE?
- ✓ Cover kopling & fan terpasang, tidak bisa buka saat jalan?
- ✓ Emergency stop jamur merah fungsi & mudah dijangkau?
- ✓ Saklar pemisah bisa gembok LOTO?
- ✓ Nameplate motor lengkap: kW, V, A, IP, Ex, kelas F?
- ✓ Megger $> 1M\Omega$ & R tanah $\leq 5\Omega$ sertifikat < 1 tahun?
- ✓ Arah putaran sudah dites benar?
- ✓ Ruang 1m sekitar motor kosong, tidak ada bahan bakar?

Selesai Terimakasih atas Perhatiannya

Anda butuh Pelatihan
Ahli K3 Ketenagalistrikan bersertifikat BNSP?

[Info Lengkap](#)

