



KEMENTERIAN  
KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA



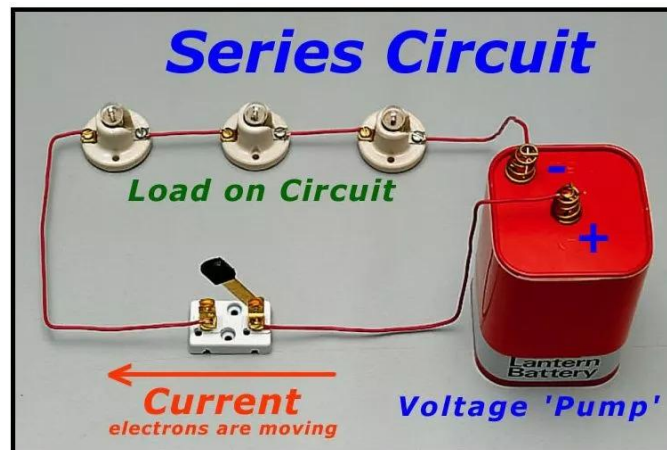
# MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

Melaksanakan Pemasangan Komponen dan  
Sirkuit Alat Pengukur dan Pembatas Untuk  
Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik  
D.35.142.00.002.1

PEMERINTAH KABUPATEN PATI  
DINAS TENAGA KERJA  
UPTD BALAI LATIHAN KERJA  
Jl. Raya Banyuurip Km. 3 Margorejo

## MELAKSANAKAN PEMASANGAN KOMPONEN DAN SIRKIT ALAT PENGUKUR DAN PEMBATAS UNTUK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK

Komponen instalasi listrik adalah peralatan-peralatan listrik yang digunakan dalam suatu rangkaian instalasi listrik, misalnya rangkaian listrik dibawah ini.



Rangkaian listrik sederhana

Yang dinamakan komponen instalasi diatas yaitu ; batrey, saklar, fitting, dan kabel. Dalam pemasangan instalasi penerangan listrik komponen-komponen tersebut tetap harus mengikuti aturan standart nasional (SNI) dan dalam pemasangannya mengikuti peraturan PUIL.

Untuk pemasangan instalasi penerangan listrik ada komponen-komponen yang wajib diketahui oleh seorang instalatir dan memahami fungsi-fungsinya secara rinci dan mendalam.

### 1. Alat Pengukur dan Pembatas

Alat pengukur dan pembatas (APP) atau nama lain KWh Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan mencatat besar pemakaian energi listrik pelanggan, APP merupakan milik pengusaha ketenagalistrikan (PLN). APP terdiri dari KWh meter dan pembatas arus (MCB). KWh meter untuk pencatat besar energi yang terpakai sedangkan MCB berfungsi sebagai pengaman sekaligus pembatas arus. MCB yang dikeluarkan untuk instalasi rumah sederhana bekisar 2A, 4A, 6A dan 10A.

APP yang ada sekarang terbagi menjadi dua jenis yaitu APP analog dan APP digital/prabayar/pulsa. Biasanya penempatan KWh ini terletak diluar rumah agar pengecekan oleh petugas listrik mudah dilakukan.

### 1.1. APP digital

APP digital atau KWh meter digital menggunakan perhitungan digital seperti perhitungan pulsa HP, semakin banyak pemakaiannya semakin cepat pula pulsa listrik itu akan habis.



APP digital/prabayar/pulsa

### 1.2. APP analog

APP analog atau KWh meter analog masih menggunakan piringan aluminium untuk menghitung besar pemakaiannya artinya piringan yang berputar tersebut akan menggerakkan counter yang menandai setiap hitungan pemakaian energi listrik.



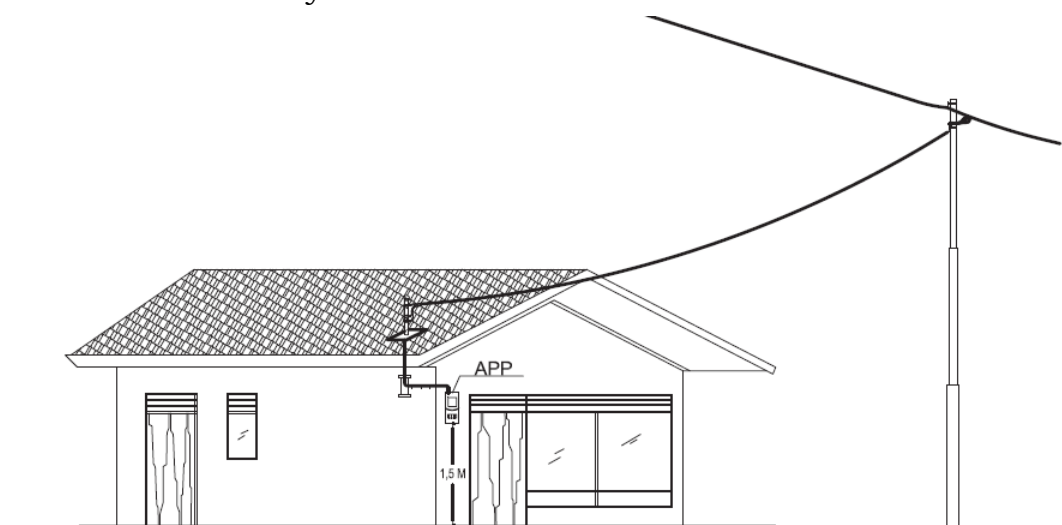
APP analog

## Keuntungan dan kelemahan APP Analog dan APP Digital

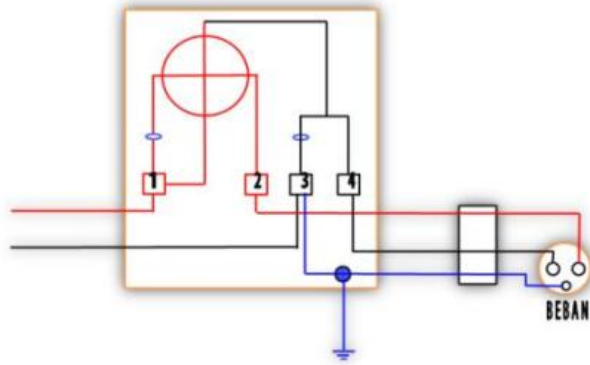
<b>APP Analog</b>	<b>APP Digital</b>
Pasca bayar	Pra bayar
Perlu pencatatan petugas	Tidak perlu pencatatan petugas
Listrik tetap hidup	Bisa mati sewaktu-waktu apabila pulsa tidak di cek
Bila menunggak pembayaran listrik akan diputus PETUGAS	Tidak ada penunggakan bayaran sistem pulsa, seperti HP

Berikut ketentuan mengenai APP yaitu;

1. APP yang dipasang harus sesuai dengan paket yang dipesan oleh pelanggan
2. Penggunaan terminal konduktor/kabel yang dipasang berbeda, misalnya kabel Saluran Masuk Pelayanan berbahan aluminium, sedangkan kabel instalasi dari bahan tembaga, maka penyambungan digunakan terminal.
3. APP harus sudah ditera/diuji dan disegel resmi oleh Perusahaan Ketenagalistrikan.
4. APP harus tersedia terminal pembumian pada bagian konduktif terbuka.
5. APP dipasang pada tempat yang mudah dilihat dan dijangkau guna untuk pencatatan dan pemeriksaan.
6. Data APP tertera dengan jelas nama pembuat, merk dagang, daya, voltase dan data teknis lainnya.



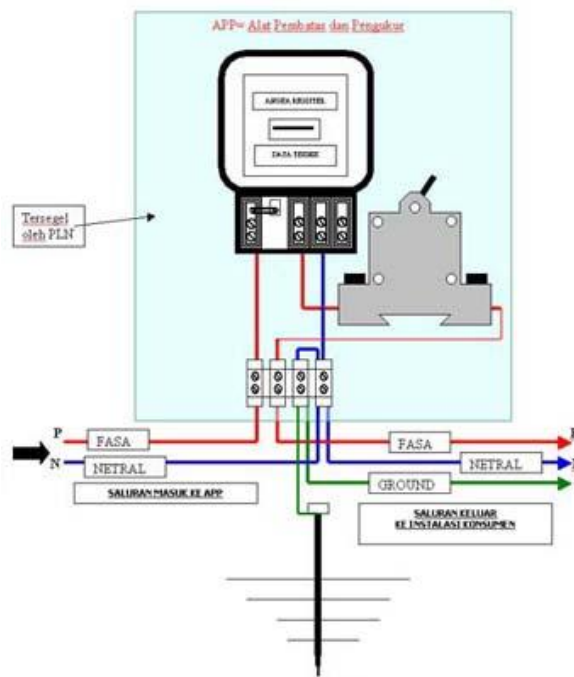
Pemasangan APP



Kabel Fasa masuk ke terminal 1 & kabel Netral masuk ke terminal 3, Output dari terminal 2 masuk ke MCB lalu ke Fasa beban & Output dari terminal 4 langsung ke Netral beban, Grounding di satukan dengan Netral dari PLN yaitu di terminal 3.

### a. Wiring Pengawatan KWh Prabayar

Kemampuan deteksi penyalahgunaan pemakaian dari meteran prabayar ini.



### 1.3. Pemutus Sirkuit Mini atau MCB (Miniature Circuit Breaker)

Setelah KWh meter terpasang dibawahnya diletakan alat pemutus sirkit/MCB yang digunakan sebagai pemutus atau pengaman/proteksi akibat adanya beban lebih dan arus hubung singkat. PSM/MCB adalah salah satu jenis saklar atau pemisah yang bekerja berdasarkan prinsip kerja bimetal.



Miniature Circuit Breaker (MCB)

Besar MCB instalasi yang sering digunakan pelanggan yang disesuaikan dengan besar daya yang dikeluarkan oleh perusahaan listrik negara.

NO	BESAR DAYA (VA)	RATING MCB (A)
1	450	2
2	900	4
3	1.300	6
4	2.200	10
5	3.500	16
6	4.400	20
7	5.500	25
8	7.700	35

## 2. Keselamatan Kerja Saat Melakukan Pemasangan Alat Pengukur dan Pembatas (APP)

Dalam melakukan pemasangan alat pengukur dan pembatas (APP) kita perlu memperhatikan beberapa aspek, seperti perlengkapan keamanan kerja (safety), peralatan kerja dan bahan-bahan serata langkah-langkah pemasangan.

### 2.1 Perlengkapan Safety

Perlengkapan keamanan kerja (safety) ialah seperangkat alat yang digunakan tenaga kerja untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari potensi bahaya atau kecelakaan kerja. Pada perlengkapan ini sangat disarankan supaya digunakan menurut prosedur dan harus memenuhi standar nasional. Berikut perlengkapan safety yang harus dipakai dalam pemasangan alat pengukur dan pembatas :

- *Wear Pack*



Wear pack berfungsi untuk melindungi kulit dari benda kasar dan tajam serta melindungi dari tempat/lingkungan yang kotor.

- Helm



Helm berfungsi melindungi kepala dari cedera akibat benda-benda yang jatuh dan melindungi kepala dari benturan pada benda keras/tajam

- Masker



Masker berfungsi untuk mulut dan hidung dari partikel-partikel / debu / asap yang cukup berbahaya bagi organ tubuh.

- Sarung Tangan Karet



Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari luka tersayat atau tertusuk oleh tepi-tepi/ujung-ujung runcing pada benda keras, serta untuk melindungi dari bahaya kesetrum pada saat pemasangan APP.

- Sepatu Safety (*Safety Shoes*)



Sepatu safety berfungsi untuk melindungi bagian kaki (ujung jari-jari kaki) dari cedera akibat tertimpa benda-benda berat dan menjaga pemakai agar tidak mudah terpelestat pada tempat-tempat yang licin.

### 3. Peralatan Kerja

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam peralatan kerja ialah alat yang digunakan harus sesuai dengan troubelnya serta sesuai dengan kebutuhan, alat harus memenuhi standar nasional, sebelum menggunakan alat sebaiknya mengecek atau mengkalibrasinya terlebih dahulu.

Berikut peralatan yang digunakan dalam melakukan pemasangan alat pengukur dan pembatas :

- AVO meter



AVOmeter berfungsi untuk mengukur besaran tegangan, hambatan dan dan juga arus listrik.

- Tang kombinasi



Tang kombinasi merupakan jenis tang yang sering digunakan dalam bidang teknik listrik karena kegunaannya yang multifungsi maka tang ini dinamakan tang kombinasi. Tang kombinasi ini dapat berfungsi sebagai pemotong kabel, pengupas kulit kabel, maupun melilit kabel.

- Tang Cucut



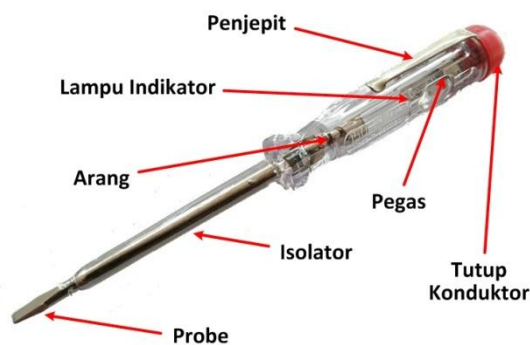
Tang cucut merupakan jenis tang yang sering di gunakan dalam teknik listrik pula. Kalau dilihat dari bentuknya yang mirip dengan ikan cucut maka jenis tang ini biasa disebut dengan tang cucut. Tang ini dapat berfungsi sebagai pemotong kabel dan juga penjepit kabel.

- Tang potong



Tang potong merupakan jenis tang yang sering digunakan dalam teknik listrik pula. Yang berfungsi khusus untuk memotong kabel maupun mengupas kulit kabel. Dikarenakan jenis tang tersebut di desain tajam.

- Tespen



Tespen

Tespen adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui atau mengecek apakah sebuah penghantar listrik memiliki tegangan listrik atau tidak.

Berikut ini adalah cara penggunaannya :

- a. Ambil Test Pen dan pegang Test Pen tersebut dengan ujung-ujung jari tangan.

- b. Letakan ujung jari telunjuk pada bagian atas Test Pen (ujung jari telunjuk harus tersentuh pada bagian besi di atas Test Pen tersebut).
- c. Tempelkan bagian ujung Test Pen (bagian bawah yang biasa berbentuk Minus Obeng) ke sumber listrik yang akan diuji.
- d. Perhatikan Lampu Indikatornya. Jika Lampu Indikator Menyala maka Kabel listrik atau penghantar listrik tersebut sedang dialiri arus listrik (terdapat Tegangan). Jika Lampu Indikator tidak Hidup (OFF) maka kabel listrik atau penghantar listrik tersebut tidak dialiri arus listrik (tidak terdapat tegangan di penghantar tersebut).

Cara penggunaan tespen



- Martil Palu



Palu atau Martil adalah alat yang digunakan untuk memberikan tumbukan kepada benda. Palu umum digunakan untuk memaku, memperbaiki suatu benda, penempaan logam dan menghancurkan suatu objek.

- Obeng



Obeng adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut. Ada beberapa model obeng yang digunakan di seluruh dunia. Jenis yang sangat umum di Indonesia adalah model *Phillips* yang populer disebut obeng kembang atau plus (+) dan *slotted* yang sering disebut obeng minus (-).

- Cutter



Pada pekerjaan pemasangan instalasi listrik atau pemasangan APP cutter digunakan untuk mengupas kabel.

- Tang ampere



Merupakan alat ukur yang dipakai untuk mengukur arus listrik pada sebuah kabel konduktor yang dialiri arus listrik dengan memakai dua rahang penjepit atau clamp tanpa harus kontak langsung dengan terminal listrik.

- Tangga listrik



#### 4. Bahan-Bahan

- KWh meter (APP)



KWH Meter Digital



KWH Meter Analog

- Kabel twisted



Kabel twisted ini digunakan untuk dari sambungan pusat atau cagak listrik ke KWh meter.

Kabel twisted mempunyai ciri tersendiri untuk membedakan aliran tegangan positif dan negatif;

- Untuk tanda kabel twisted dengan hantaran positif biasanya ada strip timbul atau garis di isolasinya.
- Untuk tanda kabel twisted dengan hantaran negatif kabel pada isolasinya polos tidak ada strip timbul maupun tanda lainnya.

- Konektor



Konektor biasanya berfungsi untuk menyambung dari kabel yang ada di tiang listrik dengan kabel yang menuju ke KWh meter yang dipasang dirumah-rumah.

- Service Klem



Servis klem berfungsi sebagai penahan tarikan kabel, agar kabel tidak kendor saat dipasang dari tiang listrik menuju ke rumah-rumah.

- Isolasi Listrik



Isolasi listrik berfungsi untuk melindungi sambungan kabel atau pengganti isolasi kabel yang sudah dikupas.

- Kabel NYM



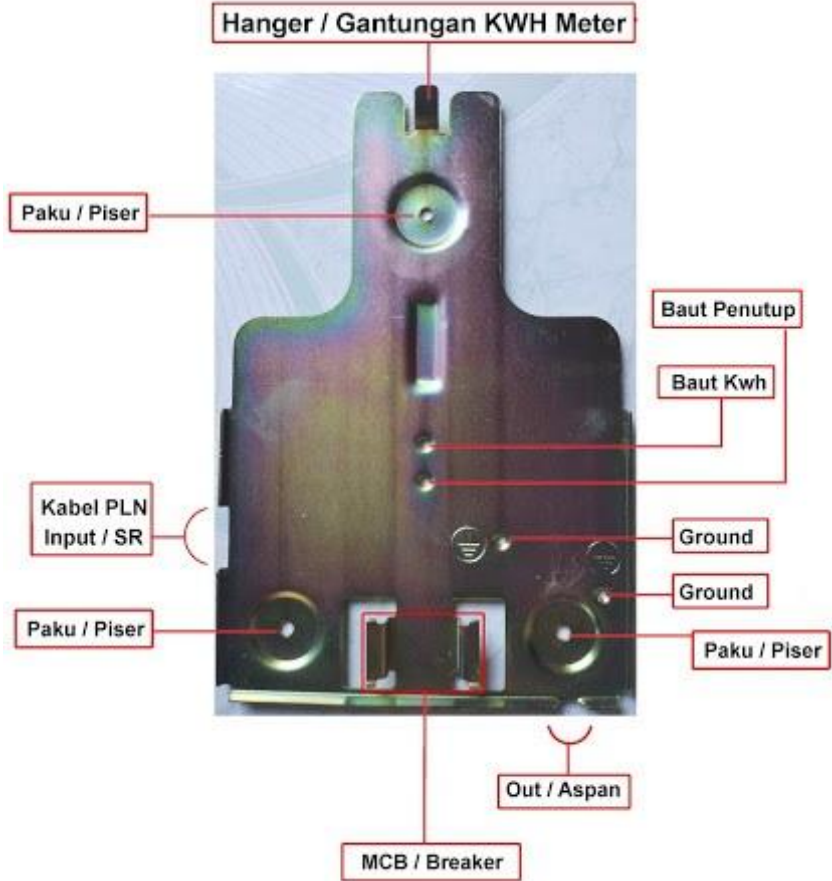
Kabel NYM digunakan untuk out put keinstalasi rumah, pemasangan dari KWh meter ke sikring pengaman dalam rumah.

## LANGKAH KERJA



MELAKSANAKAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DAN KONTROL MOTOR LISTRIK			
No	PANDUAN GAMBAR	CAPAIAN	KETERANGAN
1	<p>Menyiapkan Gambar Kerja</p> <p>Menyiapkan Alat Kerja</p>	<p>Memasang dan menyambung instalasi listrik atau penyambungan Alat Pengukur dan Pembatas, wajib mengikuti prosedur-prosedur yang ada pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik</p>	<p>1.1 Menyiapkan gambar kerja untuk pemasangan Alat Pengukur dan Pembatas</p> <p>1.2 Menyiapkan alat kerja: AVO meter, tang kombinasi, tang cucut, tang potong, tespen, tang ampere, palu martil, obeng set, cutter, tangga listrik</p>



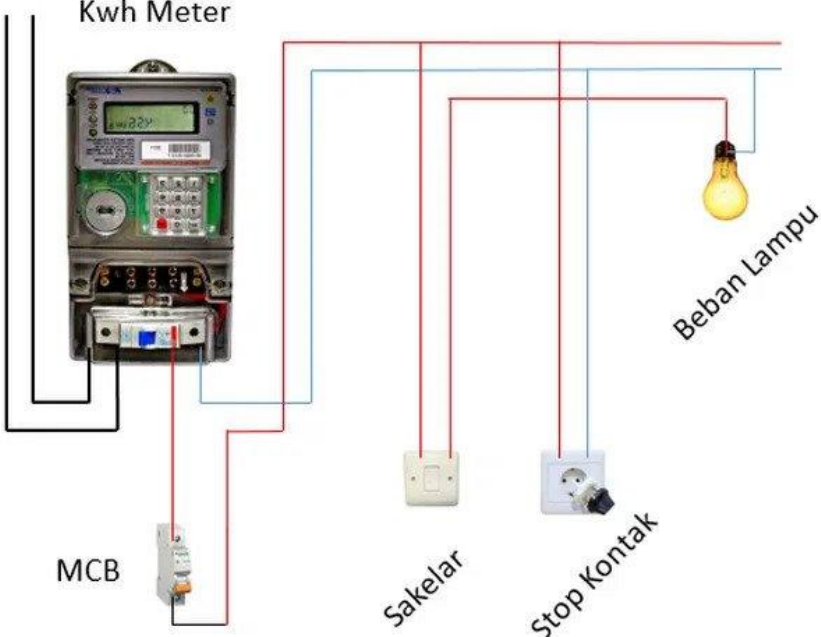

**MELAKSANAKAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DAN KONTROL MOTOR LISTRIK**

No	PANDUAN GAMBAR	CAPAIAN	KETERANGAN
2	<p>PEMASANGAN KWH METER ATAU APP Dilakukan pemasangan wakas atau dudukan KWh meter</p>  <p>The diagram shows a KWh meter mounted on a metal hanger. Labels include: Hanger / Gantungan KWH Meter (top), Paku / Piser (left and bottom), Kabel PLN Input / SR (left), MCB / Breaker (bottom), Out / Aspan (bottom right), and two Ground points (right). Screws are labeled as Baut Penutup (top right) and Baut Kwh (middle right).</p>	<p>Melaksanakan pemasangan KWh meter atau APP</p>	<p>2.1 Memasang wakas atau dudukan KWhmeter dengan cara menancapkan paku pada lubang yang telah tersedia pada dudukan KWh, pastikan tempat aman dari hujan dan panas, serta tembok yang akan kita paku kuat</p> <p>2.2 Lakukan pemasangan KWh meter pada dudukan KWh yang telah terpasang tadi.</p> <p>2.3 Pemasangan kabel twisted</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan penarikan kabel twisted mulai dari KWh meter sampai ke jaringan, baik dari tiang listrik maupun jaringan terdekat.</li> <li>- Ukuran kabel twested yang digunakan untuk pemasangan APP yaitu 2 X 10mm</li> <li>- Untuk menghindari kabel kendor pasang servis klem pada tiang dan tembok</li> <li>- Pengonekan kabel menggunakan konektor, gunakan kunci atau tang untuk mengencangkan konekan, jangan sampai konekan kendor maupun ngevong akan mengakibatkan tegangan tidak bisa teraliri</li> </ul>

**MELAKSANAKAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DAN KONTROL MOTOR LISTRIK**

No	PANDUAN GAMBAR	CAPAIAN	KETERANGAN
	<p>Memasang KWh meter</p>  <p>Menarik jaringan dari tiang listrik ke KWh meter</p> 		<p>2.4 Pengonekan kabel ke KWh meter (APP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapikan kabel twested yang telah terpasang menuju KWh, gunakan klem kabel sesuai ukuran.</li> <li>- Pastikan terminal input yg ada di KWh dikonekan pada kabel twisted, untuk mengetahui aliran positif dan negative pada kabel twisted, untuk hantaran positif ditandai dengan garis timbul yang ada diisolasi kabel, untuk hantaran negatif biasanya tidak ada garis timbul pada isolasi kabel atau polos.</li> <li>- Masukkan kabel twisted positif ke terminal input positif pada KWh meter, kabel ditandai dengan garis timbul yang ada pada isolasi, untuk terminal KWh ditandai dengan simbol L1 input, selanjutnya kabel twisted polos atau negatif konekan pada terminal input KWhmeter dengan tanda N.</li> <li>- Pada terminal output KWh meter konekan pada input MCB atau pembatas beban dengan menggunakan kabel NYAF ukuran 4mm, output</li> </ul>

**MELAKSANAKAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DAN KONTROL MOTOR LISTRIK**

No	PANDUAN GAMBAR	CAPAIAN	KETERANGAN
	<p>Pengonekan kabel dari jaringan menuju ke KWh meter</p>  <p>Kwh Meter</p> <p>MCB</p> <p>Sakelar</p> <p>Stop Kontak</p> <p>Beban Lampu</p>		<p>MCB dikonekan pada terminal sikring yang telah disediakan dengan menggunakan kabel NYM 3X4mm, sesuai dengan PUIL pada saat pengonekan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• warna hitam untuk hantaran positif.</li> <li>• warna biru untuk hantaran negatif.</li> <li>• Warna kuning strip hijau digunakan untuk pbumian atau arde/PE</li> </ul> <p>- Untuk pengonekan hantaran Netral/Nol pada terminal output KWh meter langsung hubungkan kabel warna biru yang dari sikring menuju ke terminal KWh meter dengan simbol terminal N.</p>
3	<p>UJI COBA INSTALASI YANG SUDAH TERPASANG</p> 	<p>Mencoba instalasi yang telah terpasang APP</p>	<p>3.1 Pengujian dengan menggunakan tang ampere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siapkan tang ampere tekan tombol penjapit pada tang ampere masukan pada salah satu kabel putar selector ke arah ampere.</li> <li>- Nyalakan secara berurutan lampu yang telah terpasang pada instalasi rumah.</li> <li>- Gunakan steker untuk mencoba</li> </ul>

<b>MELAKSANAKAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DAN KONTROL MOTOR LISTRIK</b>			
<b>No</b>	<b>PANDUAN GAMBAR</b>	<b>CAPAIAN</b>	<b>KETERANGAN</b>
			<p>alat elektronika TV/Lemari ES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lihat pada LCD tang ampere menunjukkan berapa ampere daya yang dipakai.</li> </ul> <p>3.2 Lakukan penyegelan pada KWh meter yang sudah terpasang dan diuji coba, untuk menghindari dari tindakan yang tidak diinginkan.</p> <p>3.3 Setelah pemasangan APP selesai rapikan alat yang telah dipakai, masukan pada tool kit yang telah disediakan semula, usahakan pengecekan ulang pada peralatan agar tidak tertinggal.</p> <p>3.4 Kembalikan semula tangga lipat yang telah dipakai untuk penarikan kabel twisted</p>
	<p>Perilaku Kerja: Pelaksanaan pemasangan Komponen dan Sirkuit Alat Pengukur dan Pembatas Untuk Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik membutuhkan kompetensi perilaku:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan dengan sistematis sesuai SOP</li> <li>2. Dilakukan dengan teliti untuk detail proses</li> <li>3. Pencatatan hasil pemeriksaan dengan detail dan teliti</li> </ol>	<p>Indikator perilaku:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengikuti tahapan sesuai SOP</li> <li>2. Melakukan pengamatan secara detail dan teliti</li> <li>3. Pengamatan dan Pengukuran dicatat pada form hasil demonstrasi praktek secara detail dan teliti</li> </ol>	<p>Alat yang digunakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan</li> <li>2. Form isian pemeriksaan</li> <li>3. SOP pelaksanaan pemasangan Komponen dan Sirkuit Alat Pengukur dan Pembatas Untuk Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik</li> </ol>