

MODUL PEMBELAJARAN:

EDUKASI DAN PENDAMPINGAN INSTALASI LISTRIK AMAN

Panduan Praktis Keselamatan Kelistrikan bagi
Kelompok Tani dan Pembudidaya Ikan Lele Rumahan



Disusun sebagai Materi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat | Program Studi
Teknik Elektro | Mitra: Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya | APRIL, 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas tersusunnya modul “Edukasi dan Pendampingan Instalasi Listrik Aman” ini sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat program studi Teknik Elektro. Modul ini disusun untuk mendukung program edukasi dan pendampingan yang ditujukan kepada Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya, dengan harapan dapat menjadi bahan belajar yang mudah dipahami dan langsung dapat diterapkan di lapangan.

Budidaya ikan lele secara intensif memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pasokan listrik, terutama untuk pengoperasian aerator, pompa air, dan sistem penerangan yang harus berjalan hampir tanpa henti selama siklus budidaya. Kondisi lingkungan kolam yang basah dan lembap menjadikan area ini salah satu titik paling rawan terjadinya kecelakaan listrik apabila instalasi tidak dirancang dan dirawat dengan benar. Berbagai kajian menunjukkan bahwa mayoritas instalasi listrik rumah tangga di Indonesia belum sepenuhnya memenuhi ketentuan teknis yang berlaku, khususnya pada aspek pembumian, ukuran penghantar, dan tahanan isolasi (Silaban et al., 2025).

Modul ini disusun secara sistematis, dimulai dari konsep dasar kelistrikan, pengenalan bahaya dan risiko, pemilihan komponen instalasi yang aman, hingga praktik keselamatan sehari-hari dan penanganan kondisi darurat. Setiap bab dilengkapi dengan penjelasan teknis yang disederhanakan agar mudah dipahami oleh anggota kelompok tani yang tidak memiliki latar belakang teknik kelistrikan, tanpa mengurangi kesesuaiannya dengan kaidah akademik dan standar teknis yang berlaku, seperti Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 dan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk komponen kelistrikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung penyusunan dan pelaksanaan program edukasi ini, khususnya pengurus dan anggota Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya yang telah berpartisipasi aktif. Semoga modul ini memberikan manfaat nyata dalam menciptakan lingkungan budidaya yang lebih aman, produktif, dan berkelanjutan.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan modul ini pada kesempatan berikutnya.

Tim Penyusun

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul ini disusun secara berurutan dari konsep dasar menuju praktik lapangan, sehingga disarankan untuk dipelajari sesuai dengan urutan bab yang tersedia, terutama bagi anggota kelompok tani yang belum pernah mengikuti pelatihan kelistrikan sebelumnya. Bagi pembaca yang telah memiliki pemahaman dasar kelistrikan, Bab I dan Bab II dapat dijadikan bahan penyegaran singkat sebelum melanjutkan ke bab-bab yang lebih aplikatif.

Setiap bab dilengkapi dengan tabel ringkasan teknis yang dapat digunakan sebagai lembar rujukan cepat (quick reference) pada saat pemeriksaan instalasi di lapangan, tanpa perlu membaca seluruh uraian naratif. Bagian Lampiran pada akhir modul memuat checklist pemeliharaan dan daftar nomor kontak darurat yang dapat digandakan dan ditempelkan di dekat panel MCB masing-masing kolam untuk memudahkan akses saat dibutuhkan.

Modul ini sebaiknya digunakan berdampingan dengan sesi praktik langsung dan pendampingan lapangan sebagaimana diuraikan pada Bab IX, karena keterampilan keselamatan kelistrikan tidak cukup dipelajari secara teoretis, melainkan perlu dipraktikkan secara berulang hingga menjadi kebiasaan. Kader keamanan listrik pada masing-masing kelompok tani disarankan menjadi fasilitator utama dalam proses pendalaman materi modul ini di tingkat kelompok.

Istilah-istilah teknis yang digunakan dalam modul ini dijelaskan secara ringkas pada bagian Glosarium menjelang akhir modul, sehingga pembaca dapat merujuk kembali ke bagian tersebut apabila menemukan istilah yang belum familiar.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Profil Singkat Mitra Kegiatan

1.2 Tujuan Program Edukasi

1.3 Manfaat Modul

1.4 Sasaran dan Ruang Lingkup

BAB II DASAR-DASAR KELISTRIKAN

2.1 Besaran Listrik: Tegangan, Arus, dan Daya

2.2 Komponen Utama Instalasi Listrik Rumah Tangga

2.3 Standar dan Regulasi Kelistrikan di Indonesia

BAB III KEBUTUHAN LISTRIK PADA BUDIDAYA LELE

3.1 Karakteristik Beban Operasional Kolam Lele

3.2 Kebutuhan Daya Peralatan Utama

3.3 Prinsip Pemisahan Jalur Kritis

BAB IV BAHAYA DAN RISIKO LISTRIK DI AREA KOLAM

4.1 Lima Penyebab Umum Kecelakaan Listrik

4.2 Interaksi Air dan Listrik

4.3 Tanda-Tanda Dini Instalasi Bermasalah

BAB V PEMILIHAN KOMPONEN INSTALASI YANG AMAN

- 5.1 Pemilihan Kabel Sesuai Beban
- 5.2 Pemilihan dan Pengaturan MCB
- 5.3 Stop Kontak Tahan Air
- 5.4 Sistem Pembumian (Grounding)
- 5.5 ELCB/RCCB sebagai Proteksi Tambahan

BAB VI TATA LETAK DAN PEMELIHARAAN INSTALASI

- 6.1 Prinsip Tata Letak Instalasi yang Aman
- 6.2 Jadwal Pemeliharaan Berkala

BAB VII PRAKTIK AMAN SEHARI-HARI

- 7.1 Kebiasaan yang Wajib Dilakukan
- 7.2 Kebiasaan yang Harus Dihindari

BAB VIII PENANGANAN KONDISI DARURAT

- 8.1 Pertolongan Pertama pada Korban Tersengat Listrik
- 8.2 Penanganan Kebakaran Akibat Listrik

BAB IX PROGRAM PENDAMPINGAN BERKELANJUTAN

- 9.1 Skema Pendampingan Kelompok
- 9.2 Kader Keamanan Listrik
- 9.3 Evaluasi Pemahaman Peserta

BAB X PENUTUP

GLOSARIUM

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Utama Instalasi Listrik Rumah Tangga

Tabel 3.1 Perkiraan Kebutuhan Daya Peralatan Utama Kolam Lele

Tabel 4.1 Kategori Arus Listrik dan Efeknya terhadap Tubuh Manusia

Tabel 5.1 Ukuran Kabel dan Kapasitas Arus yang Direkomendasikan

Tabel 5.2 Rating IP Stop Kontak dan Rekomendasi Lokasi Pemasangan

Tabel 6.1 Jadwal Pemeliharaan Berkala Instalasi Listrik Kolam

Tabel Lampiran 1 Checklist Pemeliharaan Instalasi Listrik Kolam Lele

Tabel Lampiran 2 Nomor Kontak Darurat

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan lele merupakan salah satu usaha perikanan air tawar yang banyak digeluti oleh masyarakat karena masa panen yang relatif singkat, kebutuhan lahan yang tidak terlalu luas, dan permintaan pasar yang stabil. Namun demikian, budidaya lele secara intensif — baik dalam kolam terpal, kolam beton, maupun sistem bioflok — sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik yang stabil untuk mengoperasikan aerator, pompa air, dan sistem penerangan. Aerator dan pompa air pada umumnya harus menyala selama dua puluh empat jam penuh sepanjang siklus budidaya, karena kadar oksigen terlarut dalam air kolam sangat menentukan kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan lele (Puspitasari, 2022).

Ketergantungan yang tinggi terhadap listrik ini, apabila tidak diimbangi dengan instalasi yang aman dan sesuai standar, justru dapat menjadi sumber bahaya baru. Lingkungan kolam lele yang basah, lembap, dan sering bersentuhan langsung dengan tangan pembudidaya menjadikan area ini salah satu titik paling rawan terjadinya kecelakaan listrik, mulai dari sengatan listrik ringan hingga kebakaran yang dapat menimbulkan kerugian jiwa dan materiil. Air merupakan penghantar listrik yang baik, dan tubuh manusia dalam kondisi basah memiliki hambatan kulit yang jauh lebih rendah, sehingga arus listrik yang pada kondisi normal tidak terlalu terasa dapat menjadi fatal apabila tubuh dalam keadaan basah.

Berbagai hasil evaluasi lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar instalasi listrik rumah tangga di Indonesia, termasuk di kawasan perdesaan, belum sepenuhnya memenuhi ketentuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011, terutama pada aspek sistem pembumian, pemilihan ukuran penghantar sesuai beban, dan tahanan isolasi kabel (Silaban et al., 2025). Studi lain di tingkat rumah tangga bahkan menemukan bahwa seratus persen instalasi yang diteliti tidak sepenuhnya sesuai dengan standar PUIL 2011, dengan permasalahan paling dominan terjadi pada sistem pembumian dan ukuran penghantar. Kondisi ini menegaskan bahwa edukasi kelistrikan berbasis komunitas masih sangat diperlukan, khususnya bagi kelompok masyarakat yang instalasinya belum pernah diperiksa oleh tenaga teknik bersertifikat.

Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya, sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, memiliki karakteristik operasional yang khas: beban aerator dan pompa air

yang menyala nonstop, lokasi kerja yang basah, dan pengetahuan kelistrikan anggota yang masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, disusunlah modul pembelajaran ini sebagai panduan praktis dan sistematis bagi anggota kelompok tani untuk memahami dasar-dasar kelistrikan, mengenali potensi bahaya, serta menerapkan praktik instalasi dan penggunaan listrik yang aman di lingkungan budidaya lele.

Modul ini disusun berdasarkan materi edukasi dan pendampingan yang telah disampaikan kepada Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya, dengan penambahan uraian teknis, data pendukung, serta rujukan akademik agar dapat digunakan secara mandiri sebagai bahan belajar maupun bahan rujukan pendampingan lanjutan.

1.1.1 Profil Singkat Mitra Kegiatan

Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya merupakan kelompok pembudidaya ikan lele skala rumahan yang mengoperasikan sejumlah unit kolam terpal maupun kolam beton di lingkungan tempat tinggal anggotanya. Sebagaimana kelompok tani/ternak lele rumahan pada umumnya, operasional harian kelompok ini sangat bergantung pada peralatan listrik seperti aerator, pompa air sirkulasi, dan lampu penerangan kolam yang beroperasi hampir tanpa henti. Sebagian besar instalasi listrik yang digunakan anggota kelompok merupakan instalasi rumah tangga yang telah lama terpasang dan belum pernah dilakukan pemeriksaan ulang oleh tenaga teknik bersertifikat, sehingga berpotensi memiliki kondisi yang sama dengan temuan pada berbagai evaluasi instalasi rumah tangga di Indonesia, yaitu belum sepenuhnya sesuai dengan standar PUIL 2011 (Silaban et al., 2025).

Kondisi tersebut menjadi dasar pertimbangan bahwa program edukasi dan pendampingan instalasi listrik aman perlu difokuskan pada kelompok ini, dengan pendekatan yang sederhana, aplikatif, dan dapat langsung diterapkan pada kondisi instalasi yang sudah ada, tanpa mengharuskan anggota kelompok melakukan pembongkaran atau pemasangan ulang instalasi secara menyeluruh, kecuali pada bagian-bagian yang benar-benar berisiko tinggi seperti ketiadaan sistem pembumian dan proteksi ELCB/RCCB.

1.2 Tujuan Program Edukasi

Program edukasi dan pendampingan instalasi listrik aman ini disusun dengan tujuan sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman dasar kelistrikan kepada anggota kelompok tani, meliputi konsep tegangan, arus, daya, serta fungsi komponen utama instalasi listrik rumah tangga.
2. Meningkatkan kemampuan anggota kelompok tani dalam mengenali tanda-tanda dini instalasi listrik yang bermasalah sebelum menimbulkan kecelakaan.
3. Membekali anggota kelompok tani dengan pengetahuan praktis mengenai pemilihan dan penggunaan komponen instalasi yang aman untuk area kerja yang basah, seperti kabel, MCB (Miniature Circuit Breaker), stop kontak tahan air, sistem pembumian, dan ELCB/RCCB (Earth/Residual Current Circuit Breaker).
4. Membentuk kebiasaan dan budaya kerja yang aman dalam penggunaan listrik sehari-hari di area kolam.
5. Membangun skema pendampingan lanjutan yang berkelanjutan agar pengetahuan yang diperoleh dapat terus dipraktikkan, diperbarui, dan ditularkan antaranggota kelompok tani.

1.3 Manfaat Modul

Modul ini disusun untuk memberikan manfaat baik bagi anggota kelompok tani secara langsung maupun bagi keberlanjutan usaha budidaya lele secara umum, antara lain sebagai berikut.

1.3.1 Manfaat bagi Keselamatan

Penerapan instalasi listrik yang aman secara langsung mengurangi risiko sengatan listrik fatal bagi anggota keluarga dan anggota kelompok tani, terutama pada area kerja yang basah dan berisiko tinggi seperti tepi kolam.

1.3.2 Manfaat bagi Produktivitas Usaha

Instalasi yang dirawat dengan baik mencegah kematian massal ikan lele akibat aerator atau pompa air yang mati mendadak karena gangguan hubung singkat, sehingga produksi kolam menjadi lebih stabil dan dapat diprediksi.

1.3.3 Manfaat Ekonomi

Pemeliharaan instalasi yang tepat menekan biaya perbaikan dan penggantian peralatan yang rusak akibat gangguan listrik, serta mencegah pembengkakan tagihan listrik akibat kebocoran arus atau pembebanan yang tidak efisien.

1.3.4 Manfaat bagi Ketertiban Lingkungan Kerja

Tata kabel dan instalasi yang rapi menjadikan area kerja lebih nyaman, mudah diperiksa, dan mudah dipelihara secara berkala oleh anggota kelompok tani sendiri.

1.4 Sasaran dan Ruang Lingkup

Modul ini ditujukan bagi anggota Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya dan kelompok tani/ternak ikan lele lainnya yang memiliki karakteristik usaha serupa, tanpa mensyaratkan latar belakang pendidikan teknik kelistrikan. Ruang lingkup modul mencakup empat bagian utama, yaitu: (1) dasar-dasar kelistrikan dan kebutuhan daya pada budidaya lele; (2) pengenalan bahaya dan risiko listrik di area kolam; (3) pemilihan komponen instalasi, tata letak, dan pemeliharaan yang aman; serta (4) praktik keselamatan sehari-hari dan penanganan kondisi darurat. Modul ini bersifat praktis dan aplikatif, namun tetap disusun dengan merujuk pada standar teknis yang berlaku di Indonesia, yaitu PUIL 2011 dan SNI komponen kelistrikan, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara akademik maupun teknis.

BAB II DASAR-DASAR KELISTRIKAN

Bab ini membahas konsep dasar kelistrikan yang perlu dipahami oleh anggota kelompok tani sebelum mempelajari aspek keselamatan yang lebih spesifik. Pemahaman mengenai besaran listrik, komponen instalasi, dan standar yang berlaku menjadi bahasa dasar yang akan digunakan pada bab-bab selanjutnya, terutama saat memilih kabel, MCB, maupun peralatan listrik yang akan dipasang di area kolam.

2.1 Besaran Listrik: Tegangan, Arus, dan Daya

Terdapat tiga besaran listrik dasar yang saling berkaitan dan perlu dipahami, yaitu tegangan, arus, dan daya listrik.

a. Tegangan (Volt)

Tegangan adalah besaran yang menyatakan beda potensial listrik antara dua titik. Tegangan jaringan listrik PLN untuk rumah tangga di Indonesia pada umumnya sebesar 220 volt untuk satu fasa. Nilai tegangan ini bersifat tetap dan menjadi acuan dalam menghitung kebutuhan arus dan pemilihan peralatan.

b. Arus (Ampere)

Arus adalah aliran muatan listrik yang mengalir melalui penghantar (kabel). Besar arus inilah yang menentukan ukuran penampang kabel yang harus digunakan — semakin besar arus yang mengalir, semakin besar pula ukuran kabel yang dibutuhkan agar tidak terjadi panas berlebih. Arus dapat dihitung dengan membagi daya peralatan (watt) dengan tegangan (volt), atau dituliskan dalam rumus $I = P / V$.

c. Daya (Watt)

Daya menyatakan besarnya konsumsi listrik suatu peralatan, misalnya aerator kolam yang umumnya membutuhkan daya sekitar 40 hingga 200 watt tergantung jenis dan kapasitasnya. Daya dihitung dengan mengalikan tegangan dan arus, atau dituliskan $P = V \times I$. Total daya seluruh peralatan yang digunakan secara bersamaan tidak boleh melebihi batas daya langganan listrik PLN pada meteran; apabila melebihi, MCB utama akan memutus arus (trip) sehingga seluruh peralatan termasuk aerator akan ikut mati.

Pemahaman terhadap tiga besaran ini penting agar anggota kelompok tani dapat memperkirakan total beban listrik di kolamnya masing-masing, sehingga dapat menentukan kapasitas langganan listrik, ukuran kabel, dan nilai MCB yang sesuai dan aman.

2.2 Komponen Utama Instalasi Listrik Rumah Tangga

Instalasi listrik rumah tangga maupun instalasi di area kolam pada dasarnya terdiri atas beberapa komponen utama yang saling terhubung. Kerusakan pada salah satu komponen dapat merembet ke seluruh sistem dan menimbulkan bahaya bagi pengguna.

Tabel 2.1 Komponen Utama Instalasi Listrik Rumah Tangga

Komponen	Fungsi Utama	Catatan Keselamatan
KWH Meter & MCB Utama	Milik PLN; mengukur pemakaian listrik dan memutus arus secara otomatis saat terjadi beban berlebih.	Tidak boleh diutak-atik oleh pihak yang tidak berwenang.
MCB (Kotak Pembagi)	Memisahkan jalur penerangan, jalur stop kontak, dan jalur peralatan lain agar gangguan pada satu jalur tidak memutus seluruh instalasi.	Nilai ampere harus disesuaikan dengan beban tiap jalur.
Kabel (Penghantar Arus)	Menyalurkan arus listrik dari sumber ke peralatan; jenis NYM atau NYY digunakan untuk jalur tetap.	Ukuran penampang harus sesuai dengan beban peralatan yang dilayani.
Aksesori (Saklar & Stop Kontak)	Menghubungkan dan memutuskan aliran listrik ke peralatan pengguna.	Wajib dipasang di tempat kering atau menggunakan tipe tahan air untuk area kolam.

Pemasangan dan perawatan setiap komponen ini idealnya dilakukan atau setidaknya diperiksa oleh instalatir yang memiliki kompetensi dan sertifikasi resmi, khususnya untuk pekerjaan-pekerjaan utama seperti penyambungan ke kotak pembagi dan pemasangan sistem pembumian.

Kode Warna Kabel

Selain memahami fungsi setiap komponen, anggota kelompok tani juga perlu mengenali kode warna kabel yang berlaku umum pada instalasi listrik di Indonesia, agar tidak keliru saat melakukan pemeriksaan maupun penyambungan sederhana. Kabel fasa (bertegangan)

umumnya berwarna hitam, cokelat, atau merah; kabel netral umumnya berwarna biru; sedangkan kabel pembumian (grounding) menggunakan warna kuning bergaris hijau. Kekeliruan dalam mengenali warna kabel, terutama tertukarnya kabel fasa dan kabel pembumian, dapat menyebabkan bodi peralatan tetap bertegangan meskipun tampak telah terhubung ke sistem pembumian, sehingga justru menimbulkan bahaya baru bagi pengguna.

2.3 Standar dan Regulasi Kelistrikan di Indonesia

Pemasangan instalasi listrik di Indonesia, termasuk pada bangunan rumah tinggal dan fasilitas produksi skala kecil seperti kolam budidaya lele, mengacu pada sejumlah regulasi dan standar teknis resmi.

a. PUIL 2011

Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 yang diterbitkan oleh Badan Standardisasi Nasional merupakan rujukan utama yang mengatur tata cara pemasangan, pemilihan komponen, dan sistem pengaman instalasi listrik tegangan rendah di Indonesia (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Evaluasi terhadap sejumlah instalasi rumah tangga menunjukkan bahwa ketidaksesuaian terhadap PUIL 2011 paling banyak ditemukan pada aspek sistem pembumian, ukuran penghantar, tahanan isolasi, dan polaritas pemasangan komponen (Silaban et al., 2025).

b. SNI Komponen Kelistrikan

Setiap komponen kelistrikan yang digunakan, seperti kabel, MCB, dan stop kontak, sebaiknya memiliki label Standar Nasional Indonesia (SNI) yang menjamin komponen tersebut telah melalui uji kelayakan dan keamanan. Penggunaan komponen tanpa label SNI, termasuk MCB tiruan, berisiko tinggi karena sering kali gagal memutus arus pada saat dibutuhkan.

c. Instalatir Bersertifikat dan Sertifikat Laik Operasi (SLO)

Pekerjaan pemasangan instalasi utama sebaiknya dilakukan oleh instalatir yang memiliki sertifikat kompetensi dari PLN atau asosiasi profesi kelistrikan. Selain itu, setiap instalasi baru pada prinsipnya wajib memiliki Sertifikat Laik Operasi (SLO) sebelum dapat dialiri listrik dari jaringan PLN, sebagai jaminan bahwa instalasi telah memenuhi standar keselamatan minimum.

Ketiga aspek regulasi di atas menjadi kerangka acuan yang digunakan dalam penyusunan seluruh materi teknis pada modul ini, termasuk rekomendasi pemilihan kabel, MCB, dan sistem proteksi pada bab-bab selanjutnya.

BAB III KEBUTUHAN LISTRIK PADA BUDIDAYA LELE

3.1 Karakteristik Beban Operasional Kolam Lele

Budidaya ikan lele secara intensif memiliki karakteristik beban listrik yang berbeda dengan kebutuhan listrik rumah tangga pada umumnya. Perbedaan utama terletak pada durasi operasional peralatan utama yang berjalan hampir tanpa henti selama dua puluh empat jam sehari sepanjang siklus budidaya, terutama aerator atau blower yang berfungsi menjaga kadar oksigen terlarut dalam air kolam. Penurunan kadar oksigen terlarut akibat aerator yang berhenti bekerja, meskipun hanya dalam hitungan jam, dapat menyebabkan kematian massal ikan lele dan kerugian ekonomi yang signifikan bagi pembudidaya.

Selain durasi operasional yang panjang, lokasi kerja peralatan listrik di area kolam juga umumnya berada pada lingkungan yang basah dan lembap, dengan potensi terjadinya kontak langsung antara air, lumpur, atau tangan basah pembudidaya dengan bagian instalasi listrik. Kombinasi antara beban operasional 24 jam dan lokasi kerja yang basah inilah yang menjadikan kolam lele rumahan sebagai salah satu titik paling rawan terjadinya dua risiko utama, yaitu sengatan listrik dan kebakaran akibat hubung singkat (korsleting).

3.2 Kebutuhan Daya Peralatan Utama

Sebelum menentukan kapasitas langganan listrik, ukuran kabel, dan nilai MCB yang dibutuhkan, pembudidaya perlu memahami perkiraan kebutuhan daya dari masing-masing peralatan utama yang digunakan di kolam. Nilai daya berikut merupakan perkiraan umum; nilai daya sesungguhnya sebaiknya selalu dicek pada label spesifikasi tiap unit peralatan.

Tabel 3.1 Perkiraan Kebutuhan Daya Peralatan Utama Kolam Lele

Peralatan	Perkiraan Daya	Karakteristik Operasional
Aerator / Blower	40 – 200 watt	Menyala 24 jam nonstop; jalur paling kritis bagi kelangsungan hidup ikan lele.
Pompa Air	125 – 500 watt	Digunakan untuk sirkulasi dan penggantian air kolam secara berkala.
Lampu Kolam	10 – 40 watt	Digunakan untuk penerangan malam hari; disarankan

Peralatan	Perkiraan Daya	Karakteristik Operasional
		menggunakan jenis LED tahan lembap.

Penggunaan aerator berkapasitas tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi budidaya, karena kelarutan oksigen yang optimal dalam air dapat memperbaiki metabolisme ikan lele dan meningkatkan pemanfaatan pakan secara lebih efektif (Setiawan et al., 2024). Berbagai program pengabdian masyarakat pada usaha budidaya ikan lele skala rumahan bahkan telah mengintegrasikan sumber energi alternatif, seperti pembangkit listrik tenaga surya, untuk mendukung operasional aerator dan pompa air secara lebih berkelanjutan dan menghemat biaya listrik (Setiawan et al., 2024; Ziliwu et al., 2025).

3.3 Prinsip Pemisahan Jalur Kritis

Salah satu prinsip penting dalam merancang instalasi listrik untuk kolam lele adalah memisahkan jalur listrik aerator dari jalur peralatan lain, seperti penerangan atau pompa air. Prinsip ini memastikan bahwa apabila terjadi gangguan pada salah satu jalur, misalnya jalur penerangan mengalami hubung singkat dan MCB pada jalur tersebut memutuskan arus, maka jalur aerator tetap menyala dan pasokan oksigen bagi ikan lele tidak terganggu.

- Gunakan MCB terpisah untuk setiap jalur utama: aerator, pompa air, dan penerangan.
- Beri label yang jelas pada setiap MCB sesuai jalur yang dilayani untuk memudahkan identifikasi saat terjadi gangguan atau kondisi darurat.
- Pertimbangkan penggunaan sumber cadangan (genset atau baterai) khusus untuk jalur aerator pada kolam dengan populasi ikan yang padat, mengingat risiko kematian massal akibat listrik padam.

Penerapan prinsip pemisahan jalur ini merupakan langkah mitigasi risiko yang sederhana namun memiliki dampak besar terhadap keberlangsungan produksi, sekaligus menjadi dasar bagi pembahasan pemilihan komponen instalasi yang akan diuraikan pada bab selanjutnya.

BAB IV BAHAYA DAN RISIKO LISTRIK DI AREA KOLAM

Mengenali bahaya adalah langkah pertama untuk menghindarinya. Bab ini menguraikan peta risiko utama kelistrikan yang umum terjadi di area kolam lele rumahan, mulai dari penyebab kecelakaan yang paling sering ditemukan, interaksi berbahaya antara air dan listrik, hingga tanda-tanda dini yang dapat dikenali sebelum instalasi menimbulkan kecelakaan yang lebih besar.

4.1 Lima Penyebab Umum Kecelakaan Listrik

Sebagian besar kecelakaan listrik di area tambak atau kolam rumahan terjadi berulang dengan pola yang serupa. Mengenali pola-pola berikut membuat kecelakaan tersebut menjadi lebih mudah dicegah.

1. Kabel terkelupas — isolasi kabel pecah atau rusak karena terjepit, terinjak, digigit hewan pengerat, atau terkena air secara terus-menerus, sehingga bagian penghantar yang seharusnya tertutup menjadi terbuka.
2. Sambungan terbuka — sambungan antar kabel hanya dipilin tanpa pelindung isolasi atau kotak sambung yang rapat, sehingga rawan terkena percikan air maupun sentuhan langsung.
3. Stop kontak basah — stop kontak dipasang pada area yang terkena cipratan air tanpa pelindung tahan air (waterproof cover), padahal area tepi kolam hampir selalu lembap.
4. Beban berlebih — banyak peralatan dihubungkan secara bertumpuk pada satu stop kontak menggunakan T-kontak atau terminal cabang, sehingga kabel menjadi panas berlebih.
5. Tanpa pembumian — bodi peralatan seperti pompa air atau aerator berbahan logam tidak dihubungkan ke sistem grounding, sehingga apabila terjadi kebocoran arus, bodi peralatan tersebut dapat menjadi penghantar listrik yang berbahaya bagi siapa pun yang menyentuhnya.

Evaluasi lapangan terhadap instalasi listrik rumah tangga di berbagai wilayah di Indonesia secara konsisten menemukan bahwa permasalahan pembumian merupakan temuan paling dominan, diikuti oleh ketidaksesuaian ukuran penghantar dan rendahnya tahanan isolasi kabel (Silaban et al., 2025). Temuan ini relevan dengan kondisi di area kolam lele, di mana

kelembapan yang tinggi mempercepat kerusakan isolasi kabel apabila jenis dan pemasangannya tidak sesuai.

4.2 Interaksi Air dan Listrik

Air merupakan penghantar listrik yang sangat baik. Tubuh manusia dalam kondisi basah memiliki hambatan kulit yang jauh lebih rendah dibandingkan kondisi kering, sehingga arus listrik yang pada kondisi normal tidak terlalu terasa dapat menjadi fatal ketika tubuh berada dalam keadaan basah atau berdiri di permukaan yang basah.

Tabel 4.1 Kategori Arus Listrik dan Efeknya terhadap Tubuh Manusia

Kategori Arus	Nilai Arus	Efek pada Tubuh Manusia
Arus Aman	$< 10 \text{ mA}$	Masih terasa sengatan ringan, namun tubuh masih dapat melepaskan diri dari sumber arus.
Berbahaya	30 mA	Merupakan batas kerja standar RCCB/ELCB; di atas nilai ini risiko fibrilasi jantung mulai meningkat.
Fatal	$\geq 100 \text{ mA}$	Sangat berbahaya dan berpotensi mengancam nyawa, terutama apabila tubuh dalam keadaan basah.

Menurut kajian di bidang keselamatan kerja, aliran listrik yang melalui tubuh manusia dapat mengganggu ritme jantung bahkan pada tegangan yang relatif rendah, serta menyebabkan luka bakar, kerusakan jaringan saraf dan pembuluh darah, hingga kematian, tergantung pada besar arus, lama kontak, dan lintasan arus di dalam tubuh (KSR PMI Unit Universitas Negeri Yogyakarta, 2021). Data inilah yang mendasari mengapa pemasangan ELCB atau RCCB pada jalur instalasi di area kolam bukan sekadar anjuran, melainkan investasi keselamatan yang sebaiknya tidak ditawar lagi, mengingat sensitivitas alat ini dirancang khusus untuk memutus arus pada level yang aman bagi tubuh manusia, yaitu di kisaran 30 mA .

4.3 Tanda-Tanda Dini Instalasi Bermasalah

Pemeriksaan instalasi secara berkala sangat penting untuk mendeteksi tanda-tanda dini sebelum terjadi hubung singkat atau kebakaran. Beberapa tanda peringatan dini yang perlu diwaspadai oleh anggota kelompok tani antara lain sebagai berikut.

- Bau hangus atau bau plastik terbakar yang tercium dari kotak MCB, stop kontak, maupun titik sambungan kabel.
- Bunyi mendesis atau suara kresek halus dari stop kontak, yang menandakan adanya percikan bunga api kecil di dalam komponen tersebut.
- Bekas hitam atau noda gosong di sekitar lubang stop kontak, yang merupakan akibat dari busur listrik berskala kecil yang telah terjadi berulang kali.
- MCB yang sering trip (jatuh) tanpa sebab yang jelas — kondisi ini menandakan adanya gangguan pada beban atau kondisi kabel yang perlu segera diperiksa, bukan untuk diatasi dengan mengganjal atau memperbesar MCB tanpa alasan teknis yang tepat.

Apabila salah satu tanda di atas ditemukan pada instalasi kolam, anggota kelompok tani disarankan untuk segera mematikan MCB pada jalur terkait dan menghubungi teknisi atau kader keamanan listrik kelompok sebelum melanjutkan penggunaan peralatan pada jalur tersebut.

BAB V PEMILIHAN KOMPONEN INSTALASI YANG AMAN

Setelah memahami sumber bahaya pada bab sebelumnya, bab ini membahas secara lebih rinci mengenai pemilihan komponen instalasi yang tepat sebagai langkah pencegahan utama. Pemilihan komponen yang sesuai standar dan sesuai kebutuhan beban merupakan investasi keselamatan yang jauh lebih murah dibandingkan biaya kerugian akibat kecelakaan atau kerusakan peralatan.

5.1 Pemilihan Kabel Sesuai Beban

Ukuran luas penampang kabel menentukan kemampuan kabel dalam menghantarkan arus tanpa mengalami panas berlebih. Memaksakan penggunaan kabel berukuran kecil untuk melayani beban yang besar merupakan salah satu penyebab utama kebakaran akibat listrik.

Tabel 5.1 Ukuran Kabel dan Kapasitas Arus yang Direkomendasikan

Ukuran Kabel	Kapasitas Arus Maksimum	Rekomendasi Penggunaan
1,5 mm ²	≤ 10 A	Jalur lampu penerangan rumah tangga.
2,5 mm ²	≤ 16 A	Jalur stop kontak, aerator, dan pompa berkapasitas kecil.
4 mm ²	≤ 25 A	Jalur pompa berkapasitas besar atau jalur utama menuju sub-panel kolam.

Untuk jalur tetap pada area yang lembap seperti kolam lele, disarankan menggunakan kabel jenis NYM (berinti tiga dengan lapisan pelindung ganda) atau NYY untuk jalur yang ditanam di dalam tanah. Penggunaan kabel serabut tipis jenis NYAF sebaiknya dihindari sebagai instalasi permanen karena lapisan isolasinya lebih tipis dan lebih rentan rusak akibat gesekan maupun paparan air.

5.2 Pemilihan dan Pengaturan MCB

MCB (Miniature Circuit Breaker) berfungsi memutuskan arus secara otomatis ketika terjadi hubung singkat atau beban berlebih pada suatu jalur instalasi. Nilai ampere MCB harus disesuaikan dengan kapasitas kabel dan beban jalur yang dilayani, bukan diperbesar semata-mata agar MCB tidak sering trip.

- Gunakan MCB 6 A untuk jalur penerangan, dan 10–16 A untuk jalur stop kontak atau aerator, disesuaikan dengan total beban tiap jalur.
- Pilih MCB dengan label SNI resmi; MCB tiruan atau tidak berstandar sering kali gagal memutus arus tepat pada saat dibutuhkan, sehingga fungsi pengamanannya tidak dapat diandalkan.
- Jangan pernah mengganti MCB dengan nilai ampere yang lebih besar tanpa turut menaikkan ukuran kabel pada jalur tersebut, karena tindakan ini menghilangkan fungsi proteksi MCB terhadap panas berlebih pada kabel.
- Beri label nama jalur pada setiap MCB, misalnya “aerator”, “lampu kolam”, atau “pompa”, untuk memudahkan identifikasi cepat pada saat terjadi gangguan atau kondisi darurat.

5.3 Stop Kontak Tahan Air

Stop kontak jenis indoor biasa tidak boleh dipasang pada area yang terkena cipratan air. Pemilihan stop kontak harus disesuaikan dengan tingkat paparan air di lokasi pemasangan, mengikuti standar rating Index Protection (IP).

Tabel 5.2 Rating IP Stop Kontak dan Rekomendasi Lokasi Pemasangan

Rating IP	Tingkat Ketahanan	Rekomendasi Lokasi Pemasangan
IP44	Aman dari cipratan ringan	Area teras atau lokasi yang berjarak dari tepi kolam.
IP55	Tahan semprotan air dari segala arah	Disarankan untuk area pinggir kolam.
IP65 / IP67	Tahan genangan atau banjir sesaat	Titik yang paling terbuka terhadap paparan air langsung.

Selain pemilihan tipe yang sesuai, posisi pemasangan stop kontak juga perlu diperhatikan. Stop kontak sebaiknya dipasang minimal 30 sentimeter di atas permukaan lantai atau tepi kolam, dan diarahkan menghadap ke bawah, agar air tidak menggenang atau merembes masuk ke dalam lubang stop kontak.

5.4 Sistem Pembumian (Grounding)

Kabel pembumian, yang secara konvensional berwarna kuning-hijau, berfungsi menyalurkan arus bocor langsung ke tanah sehingga bodi peralatan tidak menjadi bertegangan dan berbahaya saat disentuh. Sistem pembumian merupakan salah satu aspek yang paling sering ditemukan tidak sesuai standar pada evaluasi instalasi listrik rumah tangga (Silaban et al., 2025), sehingga memerlukan perhatian khusus dalam penerapannya di area kolam.

1. Tancapkan batang pembumian dari bahan tembaga dengan panjang minimal 1,5 meter pada tanah yang lembap, sedekat mungkin dengan panel utama.
2. Pastikan nilai tahanan pembumian berada di bawah 5 ohm; apabila diperlukan, pasang lebih dari satu batang pembumian untuk menurunkan nilai tahanan.
3. Hubungkan kabel pembumian ke bodi seluruh peralatan berbahan logam, seperti pompa air, aerator, dan rangka panel MCB.
4. Lakukan pemeriksaan tahunan terhadap kekencangan sambungan dan kondisi fisik batang pembumian, karena korosi dapat menurunkan efektivitas sistem pembumian dari waktu ke waktu.

5.5 ELCB/RCCB sebagai Proteksi Tambahan

ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) atau RCCB (Residual Current Circuit Breaker) merupakan komponen proteksi tambahan yang dirancang khusus untuk mendeteksi arus bocor sekecil 30 miliampere dan memutus jalur listrik dalam waktu kurang dari 0,1 detik, jauh lebih cepat dibandingkan waktu yang dibutuhkan arus untuk menimbulkan fibrilasi jantung pada tubuh manusia. Berbeda dari MCB yang bekerja terhadap hubung singkat dan beban berlebih, ELCB/RCCB bekerja secara spesifik terhadap kebocoran arus ke tanah, sehingga kedua komponen ini bersifat saling melengkapi dan bukan saling menggantikan (Kantar Angkasa Electrical, 2026).

- Pasang ELCB/RCCB tepat setelah MCB utama, atau khusus pada jalur yang melayani area basah seperti kolam.
- Standar sensitivitas untuk perlindungan tubuh manusia adalah 30 mA, bukan 100 mA atau lebih, sesuai batas ambang bahaya yang telah diuraikan pada Bab IV.

- Lakukan uji fungsi bulanan dengan menekan tombol TEST pada ELCB/RCCB; apabila unit tidak trip saat diuji, segera ganti unit tersebut karena fungsi proteksinya telah gagal bekerja.

Investasi pemasangan ELCB/RCCB tergolong terjangkau dibandingkan dengan potensi kerugian jiwa dan materiil yang dapat ditimbulkan oleh kegagalan sistem proteksi listrik konvensional (Kanar Angkasa Electrical, 2026; Palembang et al., 2026), sehingga sangat direkomendasikan sebagai standar minimum instalasi listrik pada area kolam lele.

BAB VI TATA LETAK DAN PEMELIHARAAN INSTALASI

6.1 Prinsip Tata Letak Instalasi yang Aman

Tata letak instalasi yang baik membuat sistem kelistrikan mudah diperiksa, mudah diperbaiki, dan tidak menjadi jebakan atau penghambat pada saat terjadi kondisi darurat. Beberapa prinsip tata letak yang perlu diterapkan di area kolam lele adalah sebagai berikut.

1. Panel di area kering — letakkan kotak MCB (box panel) pada area yang beratap dan tidak terkena cipratan air kolam secara langsung.
2. Kabel di atas kepala — tarik kabel jalur utama melalui atas plafon atau menggunakan pipa konduit pelindung, bukan diletakkan tergeletak di lantai atau tanah tempat pembudidaya biasa berjalan.
3. Pisahkan jalur — jalur aerator, pompa air, dan penerangan sebaiknya dipisah sejak dari kotak panel, sebagaimana telah dijelaskan pada Bab III, agar gangguan pada satu jalur tidak mematikan seluruh sistem.
4. Akses panel bebas hambatan — area di depan kotak panel tidak boleh ditumpuk dengan pakan, peralatan, atau barang lain, sehingga panel dapat diakses dan dijangkau kapan pun dibutuhkan, termasuk dalam kondisi darurat.

6.2 Jadwal Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan instalasi secara teratur jauh lebih murah dibandingkan biaya perbaikan setelah terjadi musibah. Kelompok tani disarankan menyusun dan menjalankan jadwal pemeliharaan sederhana secara rutin, sebagaimana diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 6.1 Jadwal Pemeliharaan Berkala Instalasi Listrik Kolam

Periode	Jenis Pemeriksaan	Uraian Kegiatan
Harian	Pemeriksaan visual	Memastikan aerator menyala normal, kabel tidak terjepit atau tergeletak di area basah, dan tidak tercium bau aneh dari panel maupun stop kontak.
Bulanan	Uji fungsi ELCB	Menekan tombol TEST pada ELCB/RCCB dan mengencangkan kembali baut-baut sambungan pada kotak panel.

Periode	Jenis Pemeriksaan	Uraian Kegiatan
Tahunan	Audit menyeluruh	Memeriksa nilai tahanan pembumian, mengganti bagian isolasi kabel yang mulai getas, serta mengkalibrasi ulang atau memeriksa fungsi MCB.

Pelaksanaan jadwal pemeliharaan ini idealnya dijalankan secara kolektif oleh anggota kelompok tani, dengan penanggung jawab yang jelas untuk masing-masing periode pemeriksaan, sebagaimana akan diuraikan lebih lanjut pada Bab IX mengenai program pendampingan berkelanjutan.

BAB VII PRAKTIK AMAN SEHARI-HARI

Aturan sederhana yang dijalankan secara konsisten setiap hari dapat mencegah hampir seluruh kecelakaan listrik di area kolam. Bab ini menguraikan kebiasaan yang wajib dilakukan serta kebiasaan yang harus dihindari oleh anggota kelompok tani dalam aktivitas hariannya.

7.1 Kebiasaan yang Wajib Dilakukan

1. Keringkan tangan dan kaki — selalu keringkan tangan dan kaki terlebih dahulu sebelum menyentuh saklar, steker, maupun stop kontak.
2. Cabut sebelum servis — matikan MCB pada jalur terkait sebelum membersihkan atau memperbaiki pompa air maupun aerator.
3. Periksa kabel — periksa kondisi isolasi kabel sebelum menyalakan peralatan, terutama setelah turun hujan atau setelah kolam meluap.
4. Gunakan alat berlabel SNI — belanja kabel, stop kontak, dan MCB dari toko yang terpercaya dan memastikan produk memiliki label SNI resmi.
5. Catat dan laporkan — catat setiap gangguan kecil yang ditemukan dan laporkan kepada koordinator kelompok agar dapat segera ditindaklanjuti sebelum berkembang menjadi masalah yang lebih besar.

7.2 Kebiasaan yang Harus Dihindari

Kebiasaan-kebiasaan berikut tampak sepele, namun merupakan penyebab paling sering terjadinya kecelakaan listrik di kolam lele rumahan, sehingga wajib dihindari oleh seluruh anggota kelompok tani.

- Sambungan dipilin — menyambung dua ujung kabel hanya dengan cara dipilin lalu dilapisi selotip/lakban, tanpa menggunakan terminal atau kotak sambung yang layak.
- Colokan bertumpuk — menumpuk beberapa T-kontak pada satu lubang stop kontak, sehingga kabel dan kontak menjadi cepat panas bahkan dapat meleleh.
- Tangan basah — mencolok atau mencabut steker dengan tangan basah, terutama sambil berdiri di atas lantai atau tanah yang basah.

- MCB dijunper — mengganjal atau mengikat tuas MCB agar tidak trip, yang justru menghilangkan seluruh fungsi proteksi MCB dan sangat berisiko menimbulkan kebakaran.

Sosialisasi mengenai kebiasaan aman dan larangan-larangan tersebut merupakan bagian penting dari edukasi keselamatan ketenagalistrikan berbasis komunitas, yang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan penerapan praktik aman oleh masyarakat awam kelistrikan pada berbagai program pengabdian sejenis.

BAB VIII PENANGANAN KONDISI DARURAT

Meskipun seluruh langkah pencegahan telah diterapkan, anggota kelompok tani tetap perlu mengetahui prosedur penanganan kondisi darurat akibat listrik. Bertindak cepat dan tenang sangat penting, namun penolong juga harus memastikan dirinya tidak menjadi korban berikutnya.

8.1 Pertolongan Pertama pada Korban Tersengat Listrik

Sengatan listrik dapat mengakibatkan luka bakar, gangguan irama jantung, hingga kematian, karena tubuh manusia merupakan penghantar listrik yang cukup baik sehingga arus dapat menyebar ke berbagai jaringan tubuh, terutama jaringan saraf, pembuluh darah, dan otot yang memiliki resistansi rendah terhadap arus listrik (KSR PMI Unit Universitas Negeri Yogyakarta, 2021). Langkah-langkah pertolongan pertama yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Putuskan sumber listrik — segera matikan MCB pada panel utama. Jangan menyentuh korban sebelum aliran listrik benar-benar terputus, karena penolong berisiko ikut tersengat.
2. Jauhkan korban dari sumber listrik — apabila panel MCB berada jauh dari lokasi kejadian, gunakan benda kering yang tidak menghantar listrik, seperti kayu atau gagang sapu, untuk menjauhkan korban dari sumber arus. Hindari menggunakan benda logam atau benda basah untuk tujuan ini (Safety Sign Indonesia, 2023).
3. Periksa kesadaran dan pernapasan korban — panggil korban, periksa respons, pernapasan, dan denyut nadi. Apabila korban tidak menunjukkan tanda kehidupan, lakukan resusitasi jantung paru (RJP) apabila penolong telah terlatih untuk melakukannya.
4. Panggil bantuan medis — segera hubungi fasilitas kesehatan terdekat atau layanan gawat darurat. Korban sengatan listrik tetap perlu diperiksa oleh tenaga medis meskipun tampak sadar dan baik-baik saja, karena efek internal dari sengatan listrik tidak selalu tampak dari luar (Safety Sign Indonesia, 2023).

Prosedur di atas sejalan dengan prinsip dasar pertolongan pertama kegawatdaruratan yang menekankan pentingnya mengamankan sumber bahaya terlebih dahulu sebelum melakukan tindakan penyelamatan lainnya, sekaligus mengutamakan keselamatan penolong itu sendiri.

8.2 Penanganan Kebakaran Akibat Listrik

Api yang berasal dari hubung singkat listrik tidak boleh dipadamkan dengan air, karena air merupakan penghantar listrik yang dapat memperparah risiko sengatan bagi orang yang berusaha memadamkan api. Langkah-langkah penanganan yang tepat adalah sebagai berikut.

1. Matikan MCB utama — putuskan sumber listrik dari panel utama dan, apabila memungkinkan, dari meteran PLN sebelum melakukan tindakan pemadaman lainnya.
2. Gunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis CO₂ atau serbuk kimia kering kelas C, yang dirancang khusus untuk aman digunakan pada peralatan yang masih bertegangan.
3. Untuk api berskala kecil, tutup dengan kain atau karung goni basah agar api tidak mendapatkan pasokan oksigen, dengan catatan sumber listrik telah dipastikan terputus terlebih dahulu.
4. Evakuasi dan laporkan — jauhkan tabung gas, bahan bakar, dan pakan ternak dari area kebakaran, kemudian segera hubungi dinas pemadam kebakaran setempat untuk penanganan lebih lanjut.

Ketersediaan APAR jenis yang tepat di lokasi kolam, disertai pemahaman anggota kelompok tani mengenai cara penggunaannya, merupakan bagian penting dari kesiapsiagaan menghadapi kondisi darurat yang harus menjadi bagian dari program pendampingan kelompok secara berkelanjutan.

BAB IX PROGRAM PENDAMPINGAN BERKELANJUTAN

Edukasi yang dilakukan satu kali tidak cukup untuk membentuk kebiasaan dan budaya keselamatan listrik yang bertahan lama. Bab ini menguraikan skema pendampingan lanjutan agar pengetahuan yang telah diperoleh dapat terus dipraktikkan, diperbarui, dan ditularkan antaranggota kelompok tani.

9.1 Skema Pendampingan Kelompok

1. Audit instalasi bersama — tim pendamping mengunjungi kolam milik masing-masing anggota kelompok tani secara berkala untuk memeriksa kondisi instalasi listrik secara langsung.
2. Pertemuan bulanan — anggota kelompok tani berkumpul secara rutin untuk berbagi pengalaman, melaporkan kendala, dan membahas kasus-kasus yang dialami oleh anggota lain sebagai bahan pembelajaran bersama.
3. Kemitraan dengan teknisi bersertifikat — kelompok tani membangun kontak dan kerja sama dengan instalatir bersertifikat resmi untuk menangani pekerjaan instalasi yang melampaui kemampuan teknis kelompok, seperti perbaikan sistem pembumian atau penggantian panel utama.

Pendekatan pendampingan berbasis kelompok semacam ini telah banyak diterapkan dalam berbagai program pemberdayaan masyarakat berbasis budidaya perikanan, termasuk pendampingan penerapan teknologi bioflok dan sistem resirkulasi air pada kelompok pembudidaya ikan, yang terbukti mampu meningkatkan kemampuan dan keterampilan teknis peserta secara signifikan melalui pelatihan, praktik lapangan, dan pendampingan rutin oleh tim pengabdian (Sarida et al., 2024).

9.2 Kader Keamanan Listrik

Sebagai bagian dari skema pendampingan, kelompok tani disarankan memilih dua hingga tiga orang anggota untuk dilatih lebih mendalam sebagai kader keamanan listrik. Kader ini berperan sebagai rujukan pertama bagi anggota lain ketika ditemukan masalah pada instalasi listrik, sebelum masalah tersebut dieskalasi kepada teknisi bersertifikat atau tim pendamping dari luar kelompok.

- Kader keamanan listrik bertugas memimpin pemeriksaan visual harian dan uji fungsi ELCB bulanan di lingkungan kelompok.
- Kader keamanan listrik menjadi penghubung utama antara anggota kelompok dan tim pendamping maupun instalatir bersertifikat.
- Kader keamanan listrik turut serta dalam mendokumentasikan setiap temuan dan tindak lanjut perbaikan instalasi di lingkungan kelompok tani.

Model pengembangan kader komunitas semacam ini sejalan dengan prinsip keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat, di mana pengetahuan yang ditransfer tidak berhenti pada satu kegiatan pelatihan, tetapi terus dijaga dan diperbarui melalui struktur pendampingan yang melekat pada organisasi kelompok itu sendiri (Rasdi & Mustari, 2024).

9.3 Evaluasi Pemahaman Peserta

Sebagai bagian dari proses pendampingan, setiap anggota kelompok tani disarankan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan refleksi berikut secara berkala, baik secara mandiri maupun dalam forum pertemuan bulanan, guna memastikan pemahaman terhadap materi keselamatan listrik terus terjaga.

1. Apakah anda mengetahui letak dan fungsi setiap MCB pada panel kolam anda, termasuk jalur mana yang dilayani oleh masing-masing MCB tersebut?
2. Apakah stop kontak di sekitar kolam anda sudah menggunakan tipe tahan air (minimal rating IP44) dan dipasang pada ketinggian yang aman dari cipratan air?
3. Apakah instalasi di kolam anda sudah dilengkapi dengan sistem pembumian dan ELCB/RCCB? Jika belum, langkah apa yang akan anda ambil untuk memenuhinya?
4. Apakah anda dan anggota keluarga mengetahui langkah-langkah pertolongan pertama apabila terjadi sengatan listrik di area kolam?
5. Kapan terakhir kali anda melakukan pemeriksaan visual harian, uji fungsi ELCB bulanan, dan audit tahunan pada instalasi listrik kolam anda?

Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat digunakan oleh kader keamanan listrik dan tim pendamping sebagai dasar untuk menentukan prioritas audit instalasi maupun materi penyegaran (refresher) pada pertemuan bulanan berikutnya.

BAB X PENUTUP

Instalasi listrik yang aman merupakan fondasi penting bagi keberlangsungan usaha budidaya ikan lele, baik dari sisi keselamatan jiwa anggota kelompok tani maupun dari sisi produktivitas dan efisiensi biaya usaha. Ketergantungan tinggi terhadap listrik dalam operasional aerator, pompa air, dan penerangan, yang dipadukan dengan lingkungan kerja yang basah dan lembap, menjadikan area kolam lele sebagai salah satu titik paling rawan terjadinya kecelakaan listrik apabila tidak dikelola dengan tepat.

Modul ini telah menguraikan secara sistematis mulai dari konsep dasar kelistrikan, kebutuhan daya spesifik pada budidaya lele, pengenalan bahaya dan risiko, pemilihan komponen instalasi yang sesuai standar, tata letak dan pemeliharaan instalasi, praktik keselamatan sehari-hari, hingga prosedur penanganan kondisi darurat. Seluruh materi disusun dengan merujuk pada standar teknis yang berlaku di Indonesia, yaitu PUIL 2011 dan SNI komponen kelistrikan, serta didukung oleh berbagai kajian akademik dan praktik terbaik dari program-program pengabdian masyarakat sejenis.

Keberhasilan penerapan modul ini pada akhirnya bergantung pada konsistensi anggota Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya dalam menjalankan praktik aman sehari-hari, melaksanakan jadwal pemeliharaan berkala, serta menjaga keberlanjutan program pendampingan melalui pembentukan kader keamanan listrik. Dengan penerapan yang konsisten, diharapkan risiko kecelakaan listrik di lingkungan kolam dapat ditekan seminimal mungkin, sehingga usaha budidaya lele dapat berjalan dengan lebih aman, stabil, dan berkelanjutan.

Listrik aman, panen tenang — semoga modul ini dapat menjadi bekal pengetahuan yang bermanfaat dan terus dipraktikkan oleh seluruh anggota kelompok tani dalam menjaga keselamatan bersama.

GLOSARIUM

Istilah	Penjelasan
Aerator	Alat yang berfungsi meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air kolam melalui proses aerasi udara.
MCB (Miniature Circuit Breaker)	Komponen pengaman yang memutuskan arus listrik secara otomatis saat terjadi hubung singkat atau beban berlebih.
ELCB / RCCB	Earth Leakage Circuit Breaker / Residual Current Circuit Breaker; komponen pengaman yang mendeteksi kebocoran arus ke tanah dan memutuskan arus dalam hitungan sepersekian detik.
PUIL	Persyaratan Umum Instalasi Listrik; standar teknis nasional yang mengatur tata cara pemasangan instalasi listrik tegangan rendah di Indonesia.
SNI	Standar Nasional Indonesia; label yang menjamin suatu produk telah memenuhi uji kelayakan dan keamanan sesuai ketentuan nasional.
SLO	Sertifikat Laik Operasi; dokumen yang menyatakan suatu instalasi listrik telah memenuhi standar keselamatan minimum sebelum dialiri listrik.
Grounding / Penumian	Sistem penyaluran arus bocor ke dalam tanah melalui batang konduktor, untuk mencegah bodi peralatan menjadi bertegangan.
IP Rating (Index Protection)	Standar internasional yang menyatakan tingkat ketahanan suatu perangkat listrik terhadap debu dan air.
NYM / NYY	Jenis kabel berinti tembaga dengan lapisan isolasi ganda (NYM) atau isolasi tunggal untuk penanaman dalam tanah (NYY), umum digunakan pada instalasi tetap.
Korsleting (Hubung Singkat)	Kondisi mengalirnya arus listrik secara tidak normal akibat kontak langsung antara penghantar bertegangan, yang dapat menimbulkan panas berlebih dan kebakaran.
APAR	Alat Pemadam Api Ringan; perangkat portabel untuk memadamkan api pada tahap awal kebakaran.
Tahanan Isolasi	Ukuran kemampuan bahan isolasi kabel dalam menahan kebocoran arus listrik; semakin tinggi nilainya, semakin baik kondisi isolasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) (SNI 0225:2011). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Kanar Angkasa Electrical. (2026). Hindari risiko korsleting! Kenali peran penting RCCB, ELCB, dan RCBO dalam sistem proteksi kelistrikan. Diakses dari <https://kae.co.id/pos/rccb-elcb-rcbo/>
- KSR PMI Unit Universitas Negeri Yogyakarta. (2021). Pertolongan pertama korban tersengat listrik. Diakses dari <http://ksrpm1.student.uny.ac.id/pertolongan-pertama-korban-tersengat-listrik/>
- Liputan6.com. (2024). Fungsi ELCB: Pengaman vital untuk keselamatan listrik di rumah dan tempat kerja. Diakses dari <https://www.liputan6.com/feeds/read/5848099/fungsi-elcb-pengaman-vital-untuk-keselamatan-listrik-di-rumah-dan-tempat-kerja>
- Palembangan, H. S., Yuliana, L., Rekoyoso, B., & Zulfikar, I. (2026). Inspeksi dan penilaian kelayakan pada panel listrik di tempat kerja berdasarkan standar K3 listrik di PT XCV. EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(1).
- Pamungkas, M. P., Sari, R. P., Wardany, K., & Mariana, E. (2021). Sosialisasi dasar teknik instalasi listrik rumah tangga di kelurahan kecamatan Trimurjo. Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service), 3(2), 41–48.
- Puspitasari, D. (2022). Implementasi teknologi nano microbubble aerator pada kolam lele untuk meningkatkan kadar oksigen air dan mempercepat pertumbuhan benih ikan lele. Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi (JP2T).
- Rasdi, R., & Mustari, M. A. (2024). Pemberdayaan masyarakat melalui program ketahanan pangan budidaya ikan lele dengan sistem bioflok di Kota Makassar. Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(4), 1443–1451.
- Safety Sign Indonesia. (2023). Pertolongan pertama pada korban tersengat listrik (electrical shock). Diakses dari <https://safetysignindonesia.id/pertolongan-pertama-pada-korban-tersengat-listrik-electrical-shock/>

- Sarida, M., Setyawan, A., Sulistiono, W. E., Alfina, R., & Azizah. (2024). Penyuluhan dan penerapan teknologi recirculating aquaculture system dalam peningkatan produksi budidaya ikan lele. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*.
- Setiawan, A. B., Fauzy, M. R., Rozaq, A., & Alfayid, A. (2024). Penerapan pembangkit listrik tenaga surya pada aerator budidaya ikan lele. *Abdimas Galuh*, 6(2), 1316–1324.
- Silaban, H., Zefanya, L., Sianipar, R. W. K., Sinaga, D. J., & Sinuraya, A. (2025). Implementasi instalasi listrik rumah tangga yang sesuai standar PUIL untuk meningkatkan keselamatan masyarakat. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(6), 691–699. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i6.1720>
- Ziliwu, B. W., Prakoso, B., Sirait, E. J., Saptono, M. P., & Nurul, A. R. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan energi surya pada usaha budidaya lele di Desa Klasmelek. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(4).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Checklist Pemeliharaan Instalasi Listrik Kolam Lele

No	Item Pemeriksaan	Harian	Bulanan	Tahunan
1	Aerator menyala normal, tidak ada suara aneh	✓		
2	Kabel tidak terjepit / tergeletak di area basah	✓		
3	Tidak tercium bau hangus dari panel / stop kontak	✓		
4	Tombol TEST ELCB/RCCB berfungsi (trip saat ditekan)		✓	
5	Baut dan sambungan pada panel MCB dikencangkan		✓	
6	Nilai tahanan pembumian diukur ($< 5 \Omega$)			✓
7	Isolasi kabel yang getas diganti			✓
8	Kalibrasi / pemeriksaan fungsi MCB			✓

Lampiran 2. Nomor Kontak Darurat

Jenis Layanan	Nomor / Keterangan
Layanan Gawat Darurat Nasional	112
Ambulans	118 / 119
Pemadam Kebakaran	113
PLN (Gangguan Kelistrikan)	123
Koordinator Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya	diisi oleh pengurus kelompok
Kader Keamanan Listrik Kelompok	diisi oleh pengurus kelompok

Lampiran 3. Struktur Materi Presentasi Pendukung

Modul ini merupakan pengembangan dari materi presentasi “Edukasi & Pendampingan Instalasi Listrik Aman” yang disampaikan kepada Kelompok Tani Lele BP. Sumberjaya, mencakup pengantar, tujuan dan manfaat program, dasar kelistrikan, standar acuan, kebutuhan listrik di kolam, bahaya dan risiko listrik, pemilihan komponen aman, tata letak

dan pemeliharaan, praktik aman sehari-hari, pertolongan pertama dan penanganan kebakaran, serta skema pendampingan lanjutan.