

IbM Pelatihan Pengelolaan Konsep Kampus Hijau

Yassir^{1*}, Muhammad Arhami², Zulkarnaini³

¹Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

³Jurusan Bisnis Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

*yassir@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

Abstrak— Keberadaan pohon tentu sangat penting dalam kehidupan manusia. Salah satu fungsi utama pohon yakni sebagai penghasil oksigen. Peran ini juga bertujuan untuk melindungi bumi dari bahaya pemanasan global. Kampus sebagai suatu lembaga pendidikan tinggi diharapkan bisa menjadi agen perubahan untuk menciptakan infrastruktur kampus yang ramah lingkungan melalui konsep Kampus Hijau. PNL sendiri merupakan kampus yang letaknya berada di area tidak padat penduduk dengan beberapa area sekitar yang masih adanya pohon-pohon besar yang rimbun, hal ini jelas akan menjadi faktor yang mendukung PNL dalam mengembangkan program *eco-campus*. Kampus PNL juga memiliki beberapa area terbuka yang memudahkan penerapan konsep kampus hijau, nyaman dan sehat. Menciptakan kampus hijau merupakan langkah penting dalam membangun masa depan yang lebih berkelanjutan. Pelatihan dilakukan dengan melibatkan Himpunan Mahasiswa Elektro dalam kegiatan yang berfokus pada lingkungan, seperti penanaman pohon dan revitalisasi kran air otomatis sebagai upaya penghematan air. Hasil pelatihan menunjukkan peserta memiliki pemahaman tentang konsep pengelolaan kampus hijau sebesar 30 %.

Kata kunci— kampus hijau, lingkungan, polusi, pohon, Ruang Terbuka Hijau

Abstract— The existence of trees is certainly very important in human life. One of the main functions of trees is as an oxygen producer. This role also aims to protect the earth from the dangers of global warming. The campus as a higher education institution is expected to be an agent of change to create environmentally friendly campus infrastructure through the Green Campus concept. PNL itself is a campus located in a non-densely populated area with several surrounding areas that still have large, lush trees, this will clearly be a factor that supports PNL in developing the *eco-campus* program. The PNL campus also has several open areas that facilitate the implementation of the green, comfortable and healthy campus concept. Creating a green campus is an important step in building a more sustainable future. The training was carried out by involving the Electrical Engineering Student Association in activities that focus on the environment, such as planting trees and revitalizing automatic water taps as an effort to save water. The results of the training showed that participants had an understanding of the concept of managing a green campus by applying several concepts including the installation of automatic water taps and tree planting methods for reforestation.

Keywords— green campus, Green Open Space, pollution, trees, environment

I. PENDAHULUAN

I.1. Analisa Situasi

Dewasa ini isu-isu tentang lingkungan menjadi salah satu pusat perhatian seluruh Dunia, diantaranya isu global warming, krisis ketersediaan sumber daya energi, krisis ketersediaan sumber pangan dan lain-lainya, hal tersebut merupakan dampak dari kemajuan teknologi yang semakin meningkat yang tidak diimbangi dengan wawasan lingkungan. Namun inti dari semua penyebab terjadinya permasalahan lingkungan adalah manusia itu sendiri. Pertumbuhan manusia yang semakin meningkat menjadi salah satu faktor pemicu meningkatnya kebutuhan manusia, sehingga terjadi eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan dan tidak terkendali, yang menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap lingkungan.

Permasalahan lingkunganpun semakin hari semakin meningkat. Di Indonesia saja, fenomena permasalahan lingkungan dapat dikatakan sangat tinggi, seperti deforestasi yang setiap tahunnya semakin meningkat sehingga menyebabkan hutan di Indonesia semakin berkurang dengan cepat. Padahal negara Indonesia sebagai salah satu penyumbang terbesar paru-paru dunia, Indonesia sendiri merupakan negara yang berada di urutan ketiga yang mempunyai hutan hujan tropis terluas di dunia. Peranan

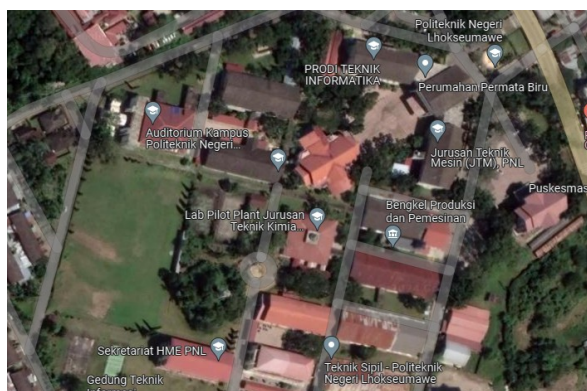
hutan dalam mengontrol cuaca dan menstabilkan perubahan iklim global dengan menyimpan karbon dengan jumlah yang sangat besar mempunyai peranan sangat penting. Disisi lain hutan pun mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan mempunyai peran penting dalam paradigma pembangunan, hal ini yang merupakan faktor pemicu terjadinya tingginya intensitas penembangan hutan.

Paradigma pembangunan di Indonesia yang masih kurang memperhatikan aspek lingkungan, sangat perlu untuk menerapkan pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, tidak hanya di Indonesia tetapi diseluruh negara pun harus menerapkan pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Paradigma pembangunan harus mulai lebih diarahkan kembali terhadap pembangunan yang berkelanjutan [1]. Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang dalam memenuhi kebutuhannya. Dalam pembangunan berkelanjutan ada tiga esensi yang harus diperhatikan diantaranya adalah *Pertama*, memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan yang akan datang. *Kedua*, tidak melampaui daya dukung lingkungan. *Ketiga*, mengoptimalkan sumber daya yang ada dengan menyelaraskan antara sumber daya manusia dan pembangunan dengan sumber daya alam [3].

Salah satu bentuk penerapan pembangunan berkelanjutan yaitu pada tingkat kawasan pendidikan. Upaya pengaplikasian konsep pembangunan berkelanjutan pada sektor pendidikan dilakukan oleh salah satu badan organisasi dunia yaitu UNESCO yang mulai gencar menerapkan konsep “*Education For Sustainable Development (ESD)*”.

Sektor pendidikan merupakan salah satu alternatif yang baik untuk menumbuhkan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan. Salah satunya adalah kampus yang menerapkan keberlanjutan. Kampus yang menerapkan visi kawasan ekologis dengan teknologi, karakter, komunitas, program, yang menciptakan dan membentuk gaya hidup ramah lingkungan pada orang-orang yang menjadi bagian dari kampus tersebut [3]. Di Indonesia sendiri program *eco-campus* telah banyak di implementasikan pada Universitas negeri dan swasta, seperti Universitas Indonesia (UI), Institut Teknik Bandung (ITB) dan Institut Pertanian Bogor (IPB) dan lain-lainnya. Tujuan dari program *eco-campus* sendiri bukan hanya untuk ajang meningkatkan gengsi, tetapi Pada dasarnya penerapan program *eco-campus* bertujuan untuk mengupayakan agar warga kampus dapat menumbuhkan kesadaran dan kepedulian warga kampus terhadap lingkungan sekitarnya, dengan cara membiasakan diri dengan selalu menjaga lingkungan sekitarnya.

Politeknik Negeri Lhokseumawe (PNL) merupakan salah satu Politeknik Negeri dari 43 Politeknik Negeri yang ada di Indonesia. Politeknik Negeri yang berada di Provinsi Aceh. didirikan pada tahun 1985 dengan bantuan dari Bank Dunia XIII dan mulai menyelenggarakan pendidikan sejak tanggal 5 Oktober 1987, dengan nama Politeknik Universitas Syiah Kuala. Politeknik Negeri Lhokseumawe mengalami transformasi dari Politeknik Universitas Syiah Kuala menjadi Politeknik Negeri Lhokseumawe berdasarkan Surat Keputusan Mendikbud No. 100/O/1997 tanggal 9 Mei 1997. Area PNL ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Area Kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe

Sebagai Salah satu perguruan tinggi vokasi ternama di Indonesia PNL akan mulai mengembangkan program *eco-campus*. PNL sendiri merupakan kampus yang letaknya berada di area tidak padat penduduk dengan beberapa area sekitar yang masih adanya pohon-pohon besar yang rimbun, hal ini jelas akan menjadi faktor yang mendukung PNL dalam mengembangkan program *eco-campus*. Kampus PNL juga memiliki beberapa area terbuka

yang memudahkan penerapan konsep kampus hijau, nyaman dan sehat.

1.2 Permasalahan Mitra

2.1. Identifikasi permasalahan yang dihadapi mitra.

Beberapa permasalahan yang dihadapi mitra antara lain:

- Belum adanya upaya penghematan air, kertas dan listrik, penghijauan untuk mencapai proporsi Ruang Terbuka Hijau yang ideal.
- Belum menciptakan kampus bebas asap rokok dan polusi.
- Belum adanya kepedulian dan keterlibatan seluruh elemen masyarakat dalam budaya perlindungan lingkungan.

2.2. Jastifikasi Prioritas permasalahan yang harus ditangani.

Dari jastifikasi permasalahan di atas kami mencoba memberikan pelatihan kepada Mahasiswa, Dosen dan Tenaga Kependidikan Politeknik Negeri Lhokseumawe untuk menerapkan konsep kampus hijau di lingkungan Politeknik Negeri Lhokseumawe.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

II.1 Gambaran Umum

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Senin-Rabu tanggal 5-7 Agustus 2024 di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, diselesaikan proses administrasi. Dalam hal ini pelaksana menyelesaikan surat-menyurat yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan. Proses ini dilaksanakan minggu empat bulan April 2024. Setelah mendapat informasi secara resmi dari pihak P3M Politeknik Negeri Lhokseumawe, tim mendatangi mitra.

Kegiatan ini dilaksanakan untuk Himpunan Mahasiswa Elektro. Pesertanya berjumlah 7 orang mahasiswa (daftar hadir peserta terlampir). Adapun nama-nama peserta dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar Peserta

Nomor	Nama Peserta	Nama Kelompok
1.	Tabriz Syarwa Akbar Tarigan	Kelompok I
2.	Ridha Jalsyi Alfaiz	Kelompok I
3.	Muammar	Kelompok I
4.	Muhammad Yassir	Kelompok I
5.	Muhajir	Kelompok I
6.	Daffa Khalif Al Husain	Kelompok I
7.	Cut Haya Sophia	Kelompok I

II.2. Materi Konsep Pengelolaan Kampus Hijau

2.1 Upaya Penghematan Air dengan Kran Otomatis.

Jenis-jenis Kran Otomatis

Kran otomatis tersedia dalam berbagai jenis, masing-masing dengan keunggulan dan kekurangannya:

- Kran Otomatis Sensor Gerak: Jenis ini paling umum dan menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi gerakan tangan.

- Kran Otomatis Sensor Sentuh: Jenis ini menggunakan sensor yang diaktifkan dengan sentuhan ringan pada permukaan kran.
- Kran Otomatis Timer: Jenis ini diprogram untuk mengalirkan air selama waktu tertentu, cocok untuk aplikasi seperti wastafel cuci tangan.
- Kran Otomatis Pedal: Jenis ini diaktifkan dengan menginjak pedal, ideal untuk tempat-tempat yang memerlukan kebersihan tinggi seperti rumah sakit atau laboratorium
- Pelampung Kran Otomatis
Pelampung kran otomatis adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk mengatur aliran air secara otomatis pada kran. Perangkat ini bekerja berdasarkan prinsip tekanan air dan posisi pelampung.

Cara Kerja Pelampung Kran Otomatis

1. Prinsip Kerja: Pelampung kran otomatis memanfaatkan tekanan air untuk mengontrol aliran air.
2. Komponen: Pelampung kran otomatis terdiri dari beberapa komponen utama:
 - Pelampung: Pelampung terbuat dari bahan ringan yang mengapung di air.
 - Batang Pelampung: Batang pelampung terhubung dengan pelampung dan bergerak naik turun sesuai dengan tinggi permukaan air.
 - Katup: Katup berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air.
 - Pegas: Pegas memberikan gaya balik untuk mengangkat pelampung dan menutup katup.
3. Mekanisme: Saat kran dihidupkan, air mengalir ke dalam tangki atau wadah. Pelampung akan naik seiring dengan naiknya permukaan air.
4. Pengaturan Aliran: Ketika pelampung mencapai ketinggian tertentu, batang pelampung akan menekan katup dan menutup aliran air.
5. Pengosongan: Saat air di dalam tangki atau wadah berkurang, pelampung akan turun dan katup akan terbuka kembali, memungkinkan air mengalir kembali.

Keuntungan Menggunakan Pelampung Kran Otomatis:

- Penghematan Air: Pelampung kran otomatis mencegah pemborosan air karena aliran air akan berhenti secara otomatis saat tangki atau wadah penuh. [4]
- Kemudahan Penggunaan: Pelampung kran otomatis tidak memerlukan pengaturan manual dan bekerja secara otomatis.

- Keamanan: Pelampung kran otomatis mencegah tangki atau wadah meluap dan menyebabkan kerusakan.
- Biaya Rendah: Pelampung kran otomatis relatif murah dan mudah didapatkan.

Jenis-jenis Pelampung Kran Otomatis

Pelampung kran otomatis tersedia dalam berbagai jenis, antara lain:

- Pelampung Tegak: Pelampung tegak dipasang secara vertikal pada tangki atau wadah (Ditunjukkan pada Gambar 2)
- Pelampung Horizontal: Pelampung horizontal dipasang secara horizontal pada tangki atau wadah.
- Pelampung 1/2 Inch: Pelampung 1/2 inch cocok untuk tangki atau wadah dengan ukuran sedang.
- Pelampung 3/4 Inch: Pelampung 3/4 inch cocok untuk tangki atau wadah dengan ukuran besar.

Cara Memasang Pelampung Kran Otomatis

1. Memastikan Kran Tertutup: Pastikan kran dalam keadaan tertutup sebelum memasang pelampung.
2. Memasang Pelampung: Pasang pelampung pada tangki atau wadah dengan aman.
3. Mengatur Ketinggian Pelampung: Atur ketinggian pelampung agar sesuai dengan kebutuhan.
4. Uji Coba: Hidupkan kran dan uji coba pelampung.

Perawatan Pelampung Kran Otomatis

Pelampung kran otomatis membutuhkan perawatan rutin agar tetap berfungsi dengan baik. Berikut adalah beberapa tips perawatan:

- Membersihkan Pelampung Secara Berkala: Bersihkan pelampung dari kotoran atau endapan.
- Memeriksa Batang Pelampung: Pastikan batang pelampung bergerak dengan lancar
- Mengganti Pelampung Jika Rusak: Ganti pelampung jika sudah rusak atau tidak berfungsi dengan baik.



PELAMPUK KRAN OTOMATIS
UNTUK Ukura Pipa 1/2 inch

Gambar 2. Pelampung Kran Otomatis

2. Penanaman Pohon

Penanaman pohon merupakan tindakan sederhana namun berdampak besar bagi lingkungan. Pohon memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem, menyediakan sumber daya, dan mengatasi perubahan iklim.

Manfaat Penanaman Pohon:

- **Membersihkan Udara:** Pohon menyerap karbon dioksida (CO₂) dari atmosfer dan melepaskan oksigen, membantu mengurangi polusi udara dan efek rumah kaca.
- **Melindungi Tanah:** Akar pohon membantu menahan tanah dan mencegah erosi, menjaga kesuburan tanah, dan mencegah banjir.
- **Menyediakan Habitat:** Pohon menyediakan tempat tinggal dan sumber makanan bagi berbagai jenis hewan, membantu menjaga keanekaragaman hayati.
- **Menurunkan Suhu:** Pohon memberikan keteduhan dan membantu menurunkan suhu lingkungan, menciptakan suasana yang lebih sejuk dan nyaman.
- **Meningkatkan Estetika:** Pohon mempercantik lingkungan, meningkatkan nilai estetika, dan menciptakan suasana yang lebih asri dan damai.

Cara Menanam Pohon yang Benar

- **Memilih Jenis Pohon yang Tepat:** Pertimbangkan kondisi tanah, iklim, dan tujuan penanaman.
- **Menyiapkan Lubang Tanam:** Buat lubang tanam yang cukup besar dan dalam untuk menampung akar pohon.
- **Menanam Pohon dengan Benar:** Masukkan pohon ke dalam lubang tanam, pastikan akar terbentang dengan baik, dan timbun dengan tanah.
- **Menyiram dengan Rutin:** Siram pohon secara teratur, terutama pada saat awal penanaman.
- **Memberikan Pupuk:** Berikan pupuk secara berkala untuk membantu pertumbuhan pohon.

- **Melindungi dari Hama dan Penyakit:** Perhatikan hama dan penyakit yang mungkin menyerang pohon, dan lakukan tindakan pencegahan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1 Hasil

Sebelum dilaksanakan pelatihan terlebih dahulu digali kemampuan awal dari peserta dengan melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan memberikan *pre-test* yaitu berupa soal-soal dalam bentuk pertanyaan tentang pemahaman terhadap Konsep Pengelolaan Kampus Hijau. Bentuk soal *pre-test* antara lain berkenaan dengan:

1. Instalasi Kran air otomatis
2. Rambu Larangan Merokok
3. Metode Penanaman Pohon untuk Penghijauan

Setelah dilakukan *pre-test* terhadap peserta pelatihan hasilnya dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil *pretest* peserta pelatihan

No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Tabriz Syarwa Akbar Tarigan	60	Cukup
2.	Ridha Jalsyi Alfaiz	60	Cukup
3.	Muammar	70	Baik
4.	Muhammad Yassir	70	Baik
5.	Muhajir	65	Cukup
6.	Daffa Khalif Al Husain	65	Cukup
7.	Cut Haya Sophia	70	Baik

Hasil *pre-test* menunjukkan kemampuan awal peserta pelatihan terhadap pemahaman tentang konsep pengelolaan kampus hijau masih belum memadai. Sehingga dalam pelaksanaan.pelatihan kepada peserta diberi penjelasan secara sistematis tentang dasar-dasar konsep pengelolaan kampus hijau, beberapa penerapan dari konsep pengelolaan kampus hijau seperti instalasi kran air otomatis sebagai upaya penghematan air seperti yang telah dijelaskan dalam metode pendekatan.

Setelah peserta pelatihan diberikan pemahaman tentang konsep pengelolaan kampus hijau dengan menerapkan beberapa konsep antara lain : Instalasi Kran air otomatis, Rambu Larangan Merokok dan Metode Penanaman Pohon untuk Penghijauan maka diperoleh hasil oleh setiap peserta pelatihan dapat dilihat seperti seperti Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *Post-Test* peserta pelatihan

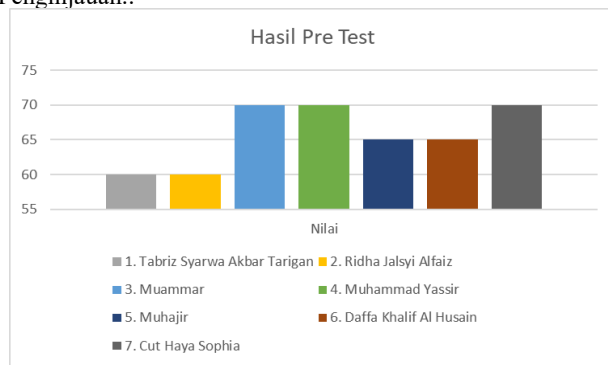
No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Tabriz Syarwa Akbar Tarigan	100	Sangat baik
2.	Ridha Jalsyi Alfaiz	95	Sangat baik
3.	Muammar	90	Sangat baik
4.	Muhammad Yassir	94	Sangat baik

5.	Muhajir	90	Sangat baik
6.	Daffa Khalif Al Husain	100	Sangat baik
7.	Cut Haya Sophia	100	Sangat baik

III.2 Pembahasan

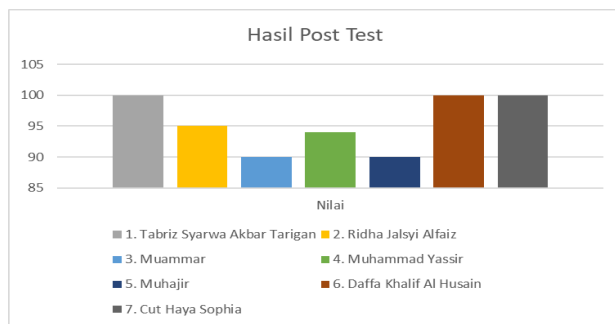
Hasil *pre-test* seperti yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuannya rata-rata peserta pelatihan dengan nilai 60 yaitu dengan katagori kurang, peserta pelatihan masih kurang memiliki dan memahami tentang tentang Instalasi Kran air otomatis, Rambu Larangan Merokok, Metode Penanaman Pohon untuk Penghijauan. Hasil evaluasi awal dapat ditunjukkan pada Gambar 3.

Dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini, peserta pelatihan didampingi oleh tim pelaksana untuk memberikan panduan dan bisa saling membantu sesuai dengan tingkat kemampuannya. Kemampuan peserta setelah pelatihan dilaksanakan dengan penerapan teori-teori pendukung yang harus diikuti oleh peserta dan diberikan petunjuk yang di dalamnya tentang Instalasi Kran air otomatis, Rambu Larangan Merokok, Metode Penanaman Pohon untuk Penghijauan..



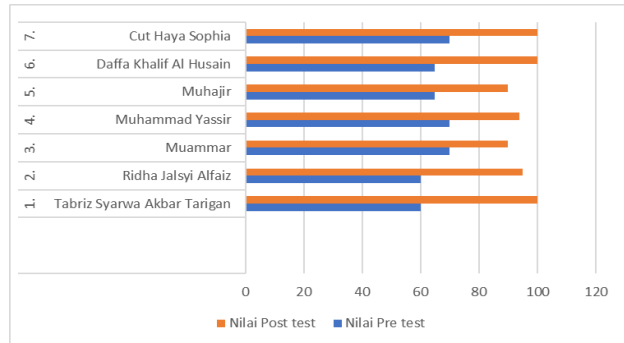
Gambar 3. Grafik nilai evaluasi awal

Tabel 3. evaluasi dilakukan terhadap 6 orang peserta yang mengikuti pelatihan Instalasi Kran air otomatis, Rambu Larangan Merokok, Metode Penanaman Pohon untuk Penghijauan yaitu mempunyai nilai rata-rata 80 dengan katagori baik, artinya dapat dinyatakan bahwa seluruh peserta telah mempunyai kemampuan dan dapat memahami konsep pengelolaan kampus hijau mencapai 90% seperti pada Gambar 4..



Gambar 4. Grafik nilai evaluasi akhir

Setelah tim pelaksana melakukan evaluasi awal dan evaluasi akhir dapat dilihat perbandingan hasil evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan seperti terlihat pada Gambar 5.. Dari grafik perbandingan hasil evaluasi awal dan evaluasi akhir terlihat terjadinya peningkatan sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil sesuai dengan target dari tujuan pelaksanaan pelatihan.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Hasil Evaluasi Awal dan Akhir

IV. KESIMPULAN

Pelampung kran otomatis merupakan perangkat sederhana namun efektif untuk menghemat air dan mencegah pemborosan. Dengan memahami cara kerja, jenis, dan perawatan pelampung kran otomatis, Anda dapat memanfaatkan perangkat ini untuk mengoptimalkan penggunaan air dan menjaga kelestarian sumber daya air.

Rambu dilarang merokok merupakan tanda penting untuk menjaga kesehatan dan keselamatan orang-orang di sekitar. Dengan mematuhi rambu dilarang merokok, kita dapat menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan aman bagi semua orang.:

1. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 66 yaitu dengan kategori cukup.
2. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat yaitu dengan nilai rata-rata 95 yaitu dengan kategori kemampuan sangat baik.
3. Perbandingan kemampuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan terjadi peningkatan sebesar 30 %.

REFERENSI

- [1] Brown, D. G. (2005). Planning a green campus. Environment atal design and construction. BNP Media.
- [2] Karaoglanova, L. (2007). Green campus. Protecting the balance between climate and life on earth. A project of the Climate Institute.
- [3] McKibben, B. (2007). Carbon's new math. To deal with global warming, the first step is to do the numbers. National Geographic. October 2007.
- [4] D. (2018). UI GreenMetric World University Rankings 2018. Diakses pada tanggal 19 Mei 2019 melalui http://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/ui_green_metric_guideline_2018_indonesian-v2.pdf <https://greencampus.uns.ac.id/pkk-mb-2016/artikel/artikel.php?nim=m0516016>.. Abdulkadir Muhammad, Hukum dan Penelitian Hukum, 2004, Citra Aditya Bakti, Bandung.
- [5] Andreas Pramudianto, Diplomasia Lingkungan: Teori dan Fakta, 2008, UI Press, Jakarta.
- [6] Daud Silalahi, Hukum Lingkungan (Dalam Sistem Pengakan Hukum Lingkungan Indonesia, 1992, Alumni, Bandung.

- [7] FX. Adji Samekto, Kapitalisme, Modernisasi, dan Kerusakan Lingkungan, 2008, Genta Press, Yogyakarta.
- [8] Emil Salim, Hari Depan Kita Bersama, 1988, PT. Gramedia, Jakarta.
- [9] Ida Bagus Wyasa Putra, Hukum Lingkungan Internasional: Perspektif Bisnis Internasional, 2003, Refika Aditama, Bandung.
- [10] Mochtar Kusumaatmadja, Pengantar Hukum Internasional, Buku I – Umum, 1982, Bina Cipta, Bandung.
- [11] N.H.T. Siahaan, Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan, 2004, Erlangga, Jakarta.