Edukasi STEM untuk Teknologi Desalinasi sebagai Solusi Air Bersih di Desa Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi

Pengabdian Masyarakat Skema Bottom-Up Tahun 2026

Mayrina Firdayati, S.Si., M.T.[1], Dr. Eng. Ir. Arno Adi Kuntoro [2], Dr. Mariana Marselina, S.T., M.T.[3], Dr. Datu Buyung Agusdinata [4], Jasmine Cataño Mata [5], Abigail Asafo [6], Nabiela Kusdarningrum Kusuma, S.T., M.T.[7], Sharen Patricya Simanungkalit, S.T., M.T.[8], Cicilia Nababan S.T., M.T. [9], Darissa Olivia [10], Christovelt Heskyel [11], Taqiyyah Khonsa [12], M. Farrel Rafif [13], Mivanda Rahmaura [14]

[1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14] Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung; [4,5,6] School of Sustainability, Arizona State University

Latar Belakang & Kondisi Mitra

Desa Pantai Bahagia, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi merupakan wilayah pesisir yang menghadapi tantangan penyediaan air bersih. Kualitas sumber air dipengaruhi oleh tingginya salinitas, intrusi air laut, serta tekanan pencemaran dari aliran Sungai Citarum. Kondisi ini membatasi akses masyarakat terhadap air dengan kualitas yang sesuai untuk kebutuhan sehari-hari.

Salah satu teknologi pengolahan air yang dikenal di wilayah tersebut adalah *Reverse Osmosis* (RO). Namun, pengoperasiannya masih terkendala biaya operasional dan pemeliharaan. Oleh karena itu, diperlukan pengenalan alternatif teknologi pengolahan air yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat pesisir.

Menanggapi kondisi tersebut, Program Pengabdian Masyarakat ITB tahun 2026 dilaksanakan melalui edukasi teknologi desalinasi berbasis STEM dengan MTs Nurul Ihsan sebagai mitra utama serta siswa MTs Nurul Ihsan dan SMA Negeri 1 Muara Gembong sebagai peserta. Program ini bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan dasar untuk memahami permasalahan air bersih serta mengenal alternatif teknologi pengolahannya melalui pembelajaran dan praktik langsung.

Kata Kunci: Edukasi STEM, Desalinasi, Air Bersih, Wilayah Pesisir.

Tujuan & Solusi Program

Program ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar siswa dalam memahami permasalahan air bersih serta mengenal teknologi pengolahan air di wilayah pesisir. Solusi yang diterapkan meliputi:

1. Memberikan edukasi berbasis STEM mengenai permasalahan air bersih, siklus hidrologi, salinitas, dan prinsip desalinasi melalui modul pembelajaran Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
2. Menyediakan sembilan unit alat desalinasi sederhana berbasis pemanasan, penguapan, dan kondensasi sebagai media demonstrasi dan praktik.
3. Melibatkan siswa dalam praktik desalinasi menggunakan sampel air dari lingkungan tempat tinggal dan sekolah, disertai pengukuran TDS untuk mengamati perubahan kondisi air.

Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan memiliki literasi lingkungan dan teknologi yang lebih baik, keterampilan dasar mengoperasikan alat, serta pemahaman mengenai alternatif pengolahan air di wilayah pesisir. Modul dan alat juga diharapkan dapat dimanfaatkan kembali sebagai media pembelajaran di sekolah.

Metode & Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan edukasi partisipatif berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dengan melibatkan siswa dan pihak sekolah sebagai mitra pembelajaran. Persiapan program meliputi identifikasi permasalahan air bersih dan kebutuhan edukasi siswa, koordinasi dengan sekolah, penyusunan modul pembelajaran dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, serta perakitan dan pengujian sembilan unit alat desalinasi sederhana. Seluruh persiapan tersebut menjadi dasar pelaksanaan *workshop* pada 16 Mei 2026 di MTs Nurul Ihsan, Desa Pantai Bahagia, Muara Gembong, yang diikuti 50 siswa dari MTs Nurul Ihsan dan SMA Negeri 1 Muara Gembong serta lima guru pendamping.



Gambar 1. Dokumentasi Pelaksanaan *Workshop* Edukasi STEM di MTs Nurul Ihsan

Workshop diawali dengan penyampaian materi mengenai permasalahan air bersih, siklus hidrologi, salinitas, dan prinsip dasar desalinasi. Tim kemudian memperkenalkan perangkat desalinasi sederhana serta mendemonstrasikan proses pengolahan air melalui pemanasan, penguapan, dan kondensasi. Selanjutnya, siswa dibagi menjadi delapan kelompok untuk melakukan praktik menggunakan sampel air dari lingkungan tempat tinggal maupun sekolah dengan pendampingan tim pelaksana dan guru. Siswa mengamati proses pengolahan serta membandingkan kondisi sampel sebelum dan sesudah desalinasi menggunakan TDS meter. Kegiatan diakhiri dengan kuis dan refleksi untuk mengevaluasi pemahaman peserta.



Gambar 2. Pengoperasian Alat Desalinasi Oleh Siswa dengan Pendampingan Tim

Hasil & Peningkatan Keberdayaan Mitra

Pelaksanaan program memberikan hasil pada aspek pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi siswa dalam mengenal teknologi pengolahan air. Peningkatan keberdayaan peserta tercermin melalui tiga aspek berikut:

1. Siswa memperoleh pemahaman mengenai permasalahan air bersih di wilayah pesisir, salinitas, serta prinsip desalinasi melalui proses pemanasan, penguapan, dan kondensasi.
2. Siswa memperoleh pengalaman mengoperasikan alat desalinasi sederhana dan menggunakan TDS meter untuk membandingkan kondisi air sebelum dan sesudah pengolahan. Hasil pengamatan menunjukkan pembacaan TDS lebih rendah setelah proses desalinasi.
3. Siswa terlibat dalam praktik kelompok, diskusi, kuis, dan refleksi, sehingga memperoleh pengalaman dalam mengenal teknologi pengolahan air dan menghubungkannya dengan permasalahan lingkungan sekitar.

Luaran & Keberlanjutan Program

Program ini menghasilkan beberapa luaran sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran Edukasi STEM untuk Teknologi Desalinasi sebagai bahan pembelajaran bagi siswa dan guru.
2. Sembilan unit alat desalinasi sederhana sebagai media edukasi dan praktik teknologi pengolahan air.
3. Dokumentasi dan publikasi kegiatan sebagai sarana penyebarluasan hasil program.
4. Hasil kolaborasi *Sister Class* ITB–Arizona State University (ASU) berupa kajian alternatif teknologi pengolahan air serta penyusunan *grant* proposal untuk menjajaki dukungan pendanaan melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR).

Keberlanjutan program diarahkan pada pemanfaatan modul dan alat desalinasi sebagai media pembelajaran di sekolah, pengembangan alternatif teknologi sesuai kebutuhan masyarakat pesisir, serta penjajakan kemitraan dan pendanaan untuk mendukung pengembangan solusi pengolahan air di Desa Pantai Bahagia.



Gambar 3. Alat Desalinasi Sederhana untuk Kegiatan *Workshop*.