

## Pemanfaatan Teknologi Elektro-Mekanis Untuk Proses Pengolahan Limbah Batik

Teguh Dwi Widodo\*<sup>1</sup>, Rudianto Raharjo<sup>2</sup>, Redi Bintarto<sup>3</sup>, Alfian Firas<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran Malang, +62-341-551611

<sup>1</sup>[widodoteguhdwi@ub.ac.id](mailto:widodoteguhdwi@ub.ac.id), <sup>2</sup>[rudiantoraharjo@ub.ac.id](mailto:rudiantoraharjo@ub.ac.id), <sup>3</sup>[redibintarto@ub.ac.id](mailto:redibintarto@ub.ac.id),  
<sup>4</sup>[alfianfiras@gmail.com](mailto:alfianfiras@gmail.com)

### Abstrak

*Desa Dermo adalah salah satu dari 14 desa yang ada di kecamatan mojoroto dengan Luas 5.005 M<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 5.500 jiwa. Desa Dermo berbatasan langsung dengan desa ngonggot disebelah utara, desa Mrican disebelah selatan, desa Maron disebelah Barat dan Desa Jongbiru disebelah Timur. Desa ini sebagian warganya hidup dari pertanian, kerajinan dan industri batik. Desa Dermo merupakan desa unggulan penghasil batik. Industri Batik merupakan industri rumah tangga yang mampu menopang sebagian penduduk desa Dermo. Permasalahan limbah batik akan menimbulkan permasalahan permasalahan lainnya yaitu Ekologi, Kesehatan, Sosial, bahkan Ekonomi. Limbah batik yang dibuang terbukti merusak ekologi lingkungan, menimbulkan beberapa penyakit gatal pada masyarakat sekitar, serta menimbulkan gesekan pada masyarakat. Masalah limbah batik sampai sekarang belum terselesaikan dengan baik dikarenakan harga pengolah limbah yang mahal bagi masyarakat. Solusi utama yang diberikan untuk mitra adalah Alat pengolah limbah batik yang ramah lingkungan, hemat energy, murah, dan mudah pengoperasiaannya. Penggunaan metode Elektro- Mekanik Technology merupan pilihan yang tepat untuk pengolahan limbah skala UMKM. Mekanisme Teknologi ini yaitu dengan memanfaatkan reaksi Anoda dan Katoda untuk menggumpalkan limbah yang ada dan kemudian menyaringnya secara mekanik.*

**Kata kunci:** Limbah Batik, Elektro Mekanis

### Abstract

*Dermo is one of the 14 villages in Mojoroto sub-district with an area of 5,005 M<sup>2</sup> with a population of 5,500 people. Dermo is directly adjacent to Ngonggot in the north, Mrican in the south, Maron in the West and Jongbiru in the East. Most of the villagers live on agriculture, crafts and batik industries. Dermo is a leading village producing batik. The Batik Industry is a home industry that is capable of sustaining a portion of the inhabitants of Dermo village. The problem of batik waste will cause other problems, namely Ecology, Health, Social, and even Economy. The discarded batik waste has been proven to damage the ecology of the*

*environment, cause some itching in the surrounding community, and cause friction in the community. The problem of batik waste has yet to be resolved properly due to the high price of waste processors for the community. The main solution given to partners is a batik waste processor that is environmentally friendly, energy efficient, inexpensive, and easy to operate. The use of the Electro-Mechanical Technology method is the right choice for small batik industrial scale waste treatment. The mechanism of this technology is by utilizing the Anode and Cathode reactions to agglomerate existing waste and then filter it mechanically.*

**Keywords:** Batik Waste, Electro-Mechanical

## I. PENDAHULUAN

Kesehatan dan kesuburan lingkungan pedesaan sangatlah penting, terutama untuk wilayah pedesaan. Untuk itu keberadaan tanah yang tetap subur dilingkungan industri pedesaan sangatlah dibutuhkan. Salah satunya adalah pengolahan limbah. Limbah sangatlah mengganggu, keanekaragaman hayati dapat hilang, bahkan dapat meracuni penduduk sekitar[1]. Untuk itu diperlukan sinergi antara Universitas dan Desa melalui Program Desa Mitra, dimana program desa mitra merupakan suatu program untuk membangun masyarakat berupa penguatan kapasitas dan pembangunan sarana dan prasarana serta infrastruktur wilayah, dengan target lokasi desa yang memenuhi kriteria, potensi serta berminat untuk dikembangkan menjadi desa binaan Universitas Brawijaya. Program ini merupakan bentuk kepedulian terhadap keadaan dan kehidupan masyarakat di level desa yang sebenarnya memiliki berbagai potensi tetapi karena kurangnya sumber daya dan penguatan kapasitas, menyebabkan potensi tersebut tidak dapat dikelola dan dikembangkan dengan baik. Dilaksanakan, terkadang program yang diberikan juga tidak sesuai dengan apa yang menjadi kebutuhan masyarakat sehingga daya dukung masyarakat terhadap program tidak optimal dan efektif.

Masyarakat memiliki harapan yang tinggi akan program dari lembaga-lembaga pengabdian masyarakat, artinya masyarakat masih memiliki ketergantungan tinggi terhadap keberadaan institusi ini. Paradigma ini harusnya dapat berubah, bahwa program

pengabdian masyarakat bukan merupakan sarana untuk memberi, melainkan berusaha memberdayakan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang ada sehingga tercipta masyarakat yang mandiri dan mampu mengembangkan potensinya sendiri. Masyarakat perlu dimotivasi untuk memberdayakan potensi ekonomi[2]. Selama ini program pembangunan di masyarakat lebih banyak direncanakan oleh lembaga penyelenggara program tanpa melibatkan warga secara langsung. Hal itu menyebabkan masyarakat tidak memiliki kepekaan terhadap program yang ada.

Desa Dermo adalah salah satu dari 14 desa yang ada di kecamatan mojoroto dengan Luas 5.005 M<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 5.500 jiwa. Desa Dermo berbatasan langsung dengan desa ngonggot disebelah utara, desa Mrican disebelah selatan, desa Maron disebelah Barat dan Desa Jongbiru disebelah Timur. Desa ini sebagian warganya hidup dari pertanian, kerajinan dan industri batik.

Dari hasil pengamatan tim di dapatkan bahwa desa Dermo merupakan desa unggulan penghasil batik. Industri Batik merupakan industri rumah tangga yang mampu menopang sebagian penduduk desa Dermo. Persoalan yang dihadapi oleh pengrajin Batik yang paling utama adalah masalah lingkungan[6],[7]. Selama ini Limbah di buang langsung ke lingkungan. Hal ini menimbulkan macet pada pipa serta mencemari air tanah sekitar daerah produksi. Keadaan ini diperparah dengan limbah batik yang mengandung logam berat yaitu Krom (Cr), Nikel (Ni), Tembaga (Cu)[3],[4],[5].

Permasalahan berikutnya yaitu mengenai permasalahan pemasaran produk dalam skala yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan penjualan yang kemudian akan meningkatkan kesejahteraan anggota UMKM. Harga pengolah limbah batik mahal sehingga masyarakat tidak mampu membeli.

## II. METODE

Adapun metode dan tahapan penerapan pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Sosialisai Program dengan stake holder, pengrajin, serta masyarakat lingkungan tempat pengrajin
2. Desk Study dan Survey
  - a) Desk study menelusuri dan mengevaluasi data sekunder dan studi yang terkait.
  - b) Melaksanakan survey data lapangan untuk memperoleh data kondisi dan situasi dari kelompok usaha pembuatan batik
3. Perancangan Alat
 

Dalam kegiatan ini dikaji tentang perancangan alat yang dibuat sehingga menurunkan kadar limbah organik maupun anorganik.
4. Orientasi Laboratorium dan Menguji Coba Alat.
 

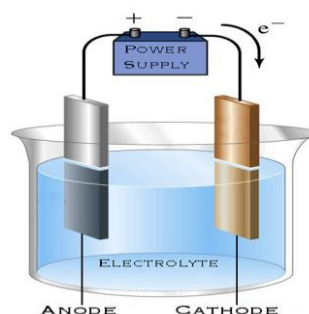
Kegiatan yang dilakukan adalah orientasi dengan menggunakan skala laboratorium dan melakukan ujicoba alat yang sudah siap untuk digunakan
5. Pelatihan dan Sosialisasi
 

Dilakukan proses pelatihan cara penggunaan alat yang baru dengan lengkap petunjuk penggunaan serta sosialisasi cara penggunaannya
6. Pendampingan dan Evaluasi
 

Pendampingan dan Evaluasi dilakukan setelah alat terinstal dan berjalan. Dalam menjalankan alat tersebut masyarakat tetap didampingi sehingga kalau ada keluhan segera dapat terpecahkan

Pengabdian kepada masyarakat yang akan di transfer kepada mitra merupakan hasil pengembangan dari TIM pengusul.

Mekanisme alat ini yaitu dengan memanfaatkan teknik elektrolisis pada Katoda dan Anoda. Anoda akan melepaskan ion yang akan di tangkap oleh Katoda sehingga Katoda kelebihan electron. Untuk menyeimbangkannya makan Aoda akan menagkap electron dari larutan termasuk **limbah batik**. Elektron Limbah batik yang tertangkap oleh anoda akan menggumpal. Setelah menggumpal selanjutnya Gumpalan tersebut disaring sehingga air limbah batik kualitasnya semakin baik. Adapun mekanisme dan desainnya digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Mekanisme Elektrolisis Limbah

Prosedur kerja untuk mendukung terealisasinya kegiatan ini yaitu memastikan semua anggota melaksanakan tugasnya masing masing. Langkah awal dari Program ini yaitu sosialisasi, Publick hearing, identifikasi masalah, penemuan masalah utama, perumusan solusi, perancangan alat, pengetesan alat, penyempurnaan alat jika jika ditemui kekurangan, kemudian penyerahan alat disertai dengan pendampingan.

Mitra turut berpartisipasi dalam Program ini dengan cara ikut serta dalam memberikan masukan untuk solusi yang diberikan sehingga solusi dan TTG yang diberikan benar benar mengenai sasaran

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Luaran yang dicapai hingga saat ini yaitu hasil pelaksanaan dari program yang telah dijadwalkan yaitu Sosialisasi program, Desk Study dan Survey, Perancangan alat, Proses manufaktur, dan proses *commissioning*.

Survey dilakukan untuk menentukan lokasi yang tepat untuk proses *commissioning* alat, sehingga teknologi yang diberikan kepada mitra dapat dimanfaatkan secara optimal. Survey mempertimbangkan beberapa hal, antara lain: Suplay air untuk proses pemcelupan Batik, ketersediaan catu daya, luasan lokasi, serta kenyamanan pekerja batik dalam pengoprasian Teknologi. Proses Survey dilakukan pada dua tempat yaitu yang pertama di lokasi terbuka dan yang kedua dilokasi tertutup dimana biasanya proses produksi batik dilakukan. Proses survey dilakuan pertama dengan cara menentukan prospek lokasi yang akan ditempati teknologi yang akan di transfer kepada mitra. Dalam hal ini dari Mitra ditawarkan dua tempat yaitu lokasi pertama adalah tempat batik yang biasanya diproduksi yaitu di salah satu tempat pengrajin Batik Numansa tepatnya di rumah Ibu Nunung. Lokasi yang kedua bertempat di kelurahan Dermo yang berjarak 15 Km dari lokasi pertama. Lokasi pertama lebih tertata dan dekat dengan workshop Batik Numansa, sedangkan lokasi yang kedua belum tertata dan terletak di ruangam terbuka tanpa atap dengan lantai yang terlihat tidak terawatt. Meskipun demikian lokasi kedua ini terlihat lebih luas dari lokasi yang pertama. Adapun gambar kedua lokasi ditunjukkan pada Gambar 4. Dengan pertimbangan jarak antara tempat produksi dan workshop serta kenyamanan proses produksi maka ditetapkan lokasi untuk Teknologi berada di **Lokasi 1** meskipun tempatnya lebih sempit. Sehingga dilalukan sedikit modifikasi mengenai tataletak *part* atau bagian – bagian dari alat yang akan di berikan kepada mitra.



Gambar 4.1 Survey Lokasi Teknologi yang akan di *commissioning* (Lokasi 1)



Gambar 4.2 Survey Lokasi Teknologi yang akan di *commissioning* (Lokasi 2)

Lokasi Mitra 2 di tentukan berada di tempat Mitra 2 yaitu di tempat produksi Batik Dermo yang berada di rumah produksi Ibu Nanik wijayati. Tempat ini sangat sesuai dikarenakan proses produksi langsung terintegrasi dengan lokasi Workshop. Adapun dkumentasi kegiatan tersebut dapatb dilihat di Gambar 5



Gambar 5.1 Lokasi Mitra 2



Gambar 5.2 Lokasi Mitra 2

Sosialisasi dilakukan di kelurahan Dermo Kota Kediri dan di tempat pengrajin Batik Numansa Kota Kediri. Proses Sosialisasi dilakukan untuk memberikan informasi mengenai Program yang akan dilaksanakan terkait Teknologi yang akan di berikan kepada mitra, pendanaan, serta sedikit mencatat kebutuhan dana rah dari kebutuhan technology Mitra. Proses sosialisasi dapat dilaksanakan dengan baik di buktikan diterimanya Teknologi yang akan diberikan kepada mitra. Adapun Gambar

dari proses sosialisasi ditunjukkan pada Gambar 6.

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar.

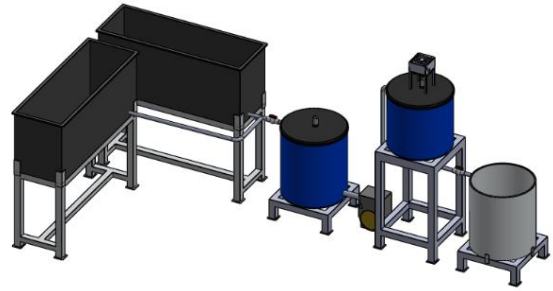


Gambar 6.1 Sosialisasi Protram Ke Mitra Kelurahan



Gambar 6.2 Sosialisasi Protram Ke Mitra Pengrajin Batik

Alat yang akan di serahkan kepada Mitra mengalami sedikit perubahan desain dengan tidak meninggalkan fungsi utama dari alat tersebut. Perubahan tersebut untuk mengakomodasi kebutuhan dari mitra. Perubahan yang terjadi berupa penambahan tempat lorotan sebanyak dua buah seta penempatan alat yang memanjang lurus disesuaikan dengan lokasi tempat alat tersebut di letakkan. Namiun demikian secara garis besar desain alat yang dirancang tetap sama dengan desain awal dari rancangan yang diajukan dalam program ini. Adapun desain dari alat ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Desain Teknologi yang adiberikan kepada Mitra

Proses Manufaktur alat dilakukan di Laboratorium Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya. Alat di produksi berdasarkan masukkan dari Mitra mengenai bentuk disain dengan tanpa mengabaikan fungsi utama dari alat. Adapun proses manufaktur dimulai dengan pemilihan bahan, pemotongan, pengelasan/ pembentukan, dan kemudian dilanjutkan pengan perakitan. Adapun Gambar dari proses manufaktur ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Manufaktur Alat

Proses *commissioning* alat dilakukan di lokasi 1 dengan membawa teknologi yang akan di transfer comosioning secara Completely Knock Down, sehingga ketika sampai lokasi tinggal merakit dan menyesuaikan tempat yang ada. Adapun dokumentasi proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Proses Commisioning

#### IV. KESIMPULAN

Penyerahan alat telah dilaksanakan dengan mengikutsertakan Mitra sehingga Teknologi yang di transferr kepada Mitra dapat dioptimalkan. Permasalahan limbah di desa Dermo dapat di selesaikan dengan dilakukan pengolahan limbah dengan cara Elektrolisis.

#### V. SARAN

Diharapkan dengan adanya kualitas limbah yang baik maka didapatkan industry rumah tangga yang ramah lingkungan yang kedepannya dapat bersertifikat ISO 14001 sehingga dapat bersaing dipasar Global.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi** yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] Sudarmaji, Mukono, J., & Corie, I.P. 2006. "Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya". *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 2. No. 2. Hal: 129- 142. Bagian Kesehatan Lingkungan
- [2] Binarsih, S.R., Endang, S.R., Slamet, R.B., & Muladi, W. 2013. "*Bisnis Internasional Bagi Pengusaha di Kampung Batik Laweyan*". Prosiding

Seminar Nasional 2013. Menuju Masyarakat Madani dan Lestari. ISBN: 978-979- 98438-8-3.

- [3] Hadi, Anwar. 2007. "*Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*". Cetakan kedua. PT Gramedia Pus- taka Utama. Jakarta
- [4] Hervian. 2010. "Efek toksisitas Logam Berat; Timbal (Pb), Merkuri (Hg) dan Cadmium (Cd)". Pianhervian's Blog. (<http://pianhervian.wordpress.com/2010/12/27/efek-toksisitas-logam-berat-timbal-pb-merkuri-hg-kadmium-cd/> diakses 28 Januari 2014)
- [5] Muljadi. 2009. "Efisiensi Instalasi Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Cetak Dengan Metode Fisika-Kimia dan Biologi Terhadap Penurunan Parameter Pencemar (BOD, COD, dan Logam Berat Krom (Cr) Studi Kasus di Desa Butulan Makam Haji Sukoharjo". *Jurnal Ekuilibrium*. Vol. 8. Nomor 1. Hal: 7-16. Uni- versitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [6] Kusumawati, N., Asri, W. & Erina, R. 2012. "Operating Conditions Optimization on Indonesian Batik Dyes Wastewater Treatment by Fenton Oxidation and Separation Using Ultrafiltration Membrane". *Journal of Environmental Science and Engineering*. A 1. Hal: 672-682. ISSN 1934-8932. Formerly part of *Journal of Environmental Science and Engineering*.
- [7] Hartati, I., Riwayati, I. & Kurniasari, L. 2011. "Potensi Xanthate Pulpa Kopi Sebagai Adsorben Pada Pemisahan Ion Timbal". *Momentum*. Vol. 7. No. 2. Hal: 25-31