

Peningkatan Nilai Produk Desa Wisata di Kampung Gula Borobudur Berbasis Teknologi Laser

Engelbert Harsandi Erik Suryadarma, Robertus Kurnianto, Brilianta Budi Nugraha, Andrianus Pandu Setiyanto
Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No.44, Janti, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55281

Email: engelbert.harsandi@uajy.ac.id

Received 10 Mei 2023; Revised -; Accepted for Publication 26 Mei 2023; Published 08 Juni 2023

Abstract — Kampung Gula Borobudur is within a radius of 1 km from Borobudur Temple. This Tourism Village carries education on the manufacture of Javanese sugar. The manufacture of Javanese sugar begins with the process of extracting the sap of the coconut tree which is the raw material for making Javanese sugar, then processing it using traditional technology to become pure Javanese sugar without any mixture. Tourists can visit Kampung Gula to see and follow these processes. Kampung Gula is managed by native Borobudur youths with self-help residents. In order to increase interest in educational tourism at Kampung Gula as well as the income of local residents of Borobudur, we from the Department of Industrial Engineering Universitas Atma Jaya Yogyakarta, provided a grant for laser cutting and engraving machines resulting from independent project students activities. We also provide training on the use of machines to young people in the Kampung Gula Borobudur. This machine is intended to make souvenirs that will be sold to tourists visiting Kampung Gula. Souvenirs will also be sold in bundling with tour packages at Kampung Gula Borobudur. This laser machine will help the youth of Kampung Gula Borobudur to create more widely by combining local wisdom with products based on advanced technology and being able to compete with the large-scale souvenir-making industry.

Keywords — *laser cutting, tourism village, Javanese sugar, local wisdom, Borobudur.*

Abstrak—Kampung Gula Borobudur berada dalam radius 1 km dari Candi Borobudur. Desa Wisata ini mengusung tema edukasi pembuatan gula jawa. Pembuatan gula jawa diawali dari proses pengambilan nira pohon kelapa yang merupakan bahan baku pembuatan gula jawa, yang kemudian diolah menggunakan teknologi tradisional menjadi gula jawa murni tanpa campuran apapun. Wisatawan dapat berkunjung ke Kampung Gula untuk melihat dan mengikuti proses-proses tersebut. Kampung Gula dikelola oleh pemuda asli Borobudur dengan swadaya warga. Guna meningkatkan minat akan wisata edukasi Kampung Gula dan juga pendapatan warga lokal Borobudur, maka kami dari Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan hibah mesin *Laser cutting* dan *engraving* hasil kegiatan proyek independen kampus merdeka. Kami juga memberikan training penggunaan mesin kepada para pemuda di Kampung Gula Borobudur. Mesin ini dimaksudkan untuk membuat souvenir yang akan dijual kepada para wisatawan yang berkunjung ke Kampung Gula. Souvenir juga akan dijual dalam bentuk *bundling* dengan paket wisata di Kampung Gula Borobudur. Mesin laser ini akan membantu pemuda Kampung Gula Borobudur untuk berkreasi lebih luas dengan menggabungkan antara kearifan lokal dengan produk berbasis teknologi maju dan dapat bersaing dengan industri pembuat souvenir skala besar.

Kata Kunci— *laser cutting, desa wisata, gula jawa, kearifan lokal, borobudur*

I. PENDAHULUAN

Sektor pariwisata di Indonesia adalah salah satu sektor andalan penggerak ekonomi masyarakat Indonesia terutama bagi masyarakat daerah asli di sekitar objek wisata tersebut. Pariwisata yang terdiri dari beraneka macam seperti keindahan alam, bangunan bersejarah dan wisata edukasi kebudayaan asli Indonesia di setiap daerahnya memberikan potensi lapangan pekerjaan, pendapatan masyarakat, daerah hingga devisa negara. Salah satu objek wisata yang terkenal di Indonesia yaitu Candi Borobudur yang juga pernah masuk dalam 7 keajaiban dunia. Candi Borobudur adalah sebuah candi atau kuil Buddha yang terbesar di dunia yang telah diakui oleh UNESCO pada tahun 1991 [1]. Candi Borobudur ini beralamat di Jl. Badrawati, Kawasan Candi Borobudur, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Selain wisata Candi, di area Kawasan Borobudur juga memiliki destinasi wisata seperti desa wisata yang berada di sekitar Candi. Desa Borobudur terdiri dari 12 (dua belas) dusun yang tersebar di sekeliling Candi Borobudur.

Menurut Fandeli secara lebih komprehensif memberikan penjelasan mengenai desa wisata : Desa wisata sebagai suatu wilayah pedesaan yang menawarkan keseluruhan suasana yang mencerminkan keaslian desa, baik dari segi kehidupan sosial budaya, adat istiadat, aktifitas keseharian, arsitektur bangunan, dan struktur tata ruang desa, serta potensi yang mampu dikembangkan sebagai daya tarik wisata, misalnya: atraksi, makanan dan minuman, cinderamata, penginapan dan kebutuhan wisata lainnya [2].

Salah satu objek wisata yang berada di salah satu dusun yaitu Dusun Jligudan di Kawasan Borobudur menyajikan suatu hal berbeda, yaitu bernama Kampung Gula. Secara geografi, letak desa Kampung Gula ini berjarak kurang lebih 1 km dari wisata Candi Borobudur. Wisatawan yang berkunjung diajak untuk menikmati pesona alam desa serta edukasi proses produksi Gula Jawa atau Gula Merah.

Asal gula jawa sendiri diambil dari tanaman bernama Pohon Aren, yang sangat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat pedesaan karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Gula Merah adalah suatu bahan pemanis berasal dari nira air kelapa maupun aren yang diperoleh dari tandan bunga jantan pohon kelapa. Pengolahan nira hingga menjadi gula aren melalui proses perebusan hingga nira berubah menjadi cairan kental dan berwarna pekat, kemudian dicetak dan didinginkan hingga mengeras [3]. Gula Merah memiliki banyak kegunaan seperti untuk pemanis makanan juga digunakan sebagai penyedap masakan, campuran cuka untuk makanan khas pempek/empek-empek, kecap, wedang ronde dan makanan tradisional lainnya.



Gambar 1. Produk Desa Wisata Kampung Gula Borobudur.

Di desa wisata Kampung Gula Borobudur ini para wisatawan akan diajak melihat proses produksi tradisional Gula Jawa dari proses awal pengambilan nira air kelapa hingga produk jadi. Kemudian wisatawan juga diajak mencicipi olahan makanan seperti Telo Badeg dan minuman Badeg yang menjadi ciri khas dan andalan produk Kampung Gula. Paket wisata dari Kampung Gula yang sedemikian rupa, dirasa perlu pengembangan inovasi produk untuk meningkatkan daya tarik bagi wisatawan. Sesuai dengan ilmu terapan di era globalisasi ini, salah satu inovasi produk wisata yang bisa dikembangkan yaitu dengan teknologi mesin Laser *cutting* dan *engraving* dalam pembuatan souvenir Kampung Gula Borobudur [4,5]. Produk souvenir yang akan dijual kepada wisatawan dapat dilaksanakan dalam paket *bundling* dengan wisata utama di Kampung Gula. Inovasi ini ditujukan bagi pemuda untuk berkreasi lebih luas agar kelestarian budaya di Kampung Gula Borobudur bisa bertahan dan diharapkan upaya menggabungkan kearifan lokal dengan produk berbasis teknologi maju ini membuat masyarakat Kampung Gula dapat bersaing dengan industri pembuat souvenir skala besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan minat kunjungan wisatawan akan budaya dan edukasi proses pembuatan Gula Merah atau Gula Jawa yang bertempat di Kampung Gula Borobudur dengan ditambah inovasi di bidang teknologi dalam pembuatan souvenir Kampung Gula Borobudur. Teknologi berupa mesin Laser *cutting* dan *engraving* menjadi peluang bagi pemuda dan warga Kampung Gula untuk berkreasi menciptakan produk souvenir yang kemudian menjadi pendapatan warga lokal yang berkesinambungan.

II. METODE PENGABDIAN

A. Detail Program

Program utama sebagai pengabdian kepada masyarakat sekaligus memberikan hibah mesin Laser *cutting* dan *engraving* hasil kegiatan proyek independent kampus merdeka ini dilaksanakan untuk meningkatkan minat akan wisata edukasi ke Kampung Gula Borobudur dan menjadi tambahan pendapatan bagi warga lokal Borobudur berupa penjualan souvenir. Program juga disertai *training* penggunaan mesin laser secara teori dan praktik, kemudian

keselamatan kerja saat pengoperasian dan perawatan mesin agar dapat digunakan jangka waktu lama.

B. Sasaran Program

Sasaran dari kegiatan yang dilaksanakan adalah pemuda dan warga asli Kampung Gula Borobudur, Dusun Jligudan, Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah sebagai bentuk program pengabdian kepada masyarakat.

C. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 2 Maret dan 16 Maret 2023 yang berlokasi di Kampung Gula Borobudur, Dusun Jligudan, Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

D. Teknis Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan ini meliputi observasi dan pemberian hibah mesin Laser *cutting* dan *engraving* kepada warga Kampung Gula Borobudur. Detail proses metode pelaksanaan ini juga meliputi diskusi, pelatihan operasional mesin, kesehatan keselamatan kerja dan ketersinambungan potensi souvenir sebagai inovasi paket wisata di Kampung Gula Borobudur dan sektor wisata di Borobudur selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin laser yang diinstalasi di Kampung Gula Borobudur memiliki dampak positif kepada warga Kampung Gula Borobudur, khususnya para pemuda disana. Selain membuat souvenir untuk wisata di Kampung Gula Borobudur, para pemuda desa juga mengembangkan produk mereka untuk membuat souvenir lomba dan pernikahan. Mereka juga menerima pesanan dari luar Borobudur.

A. Instalasi Mesin di Kampung Gula Borobudur

Pemasangan instalasi mesin laser dilakukan di salah satu rumah pengurus dari Kampung Gula Borobudur. Rumah pengurus ini merupakan pusat kegiatan yang dilaksanakan oleh desa wisata Kampung Gula Borobudur.

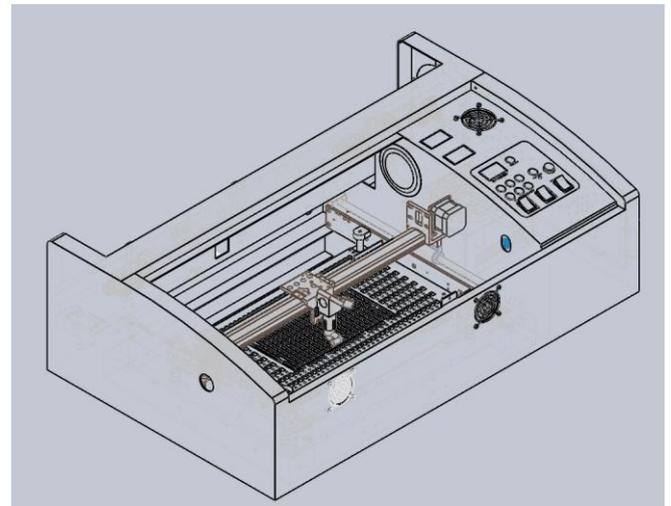


Gambar 2. Rumah Pengurus dan Pusat Kegiatan Kampung Gula Borobudur

B. Training Penggunaan dan Perawatan Mesin

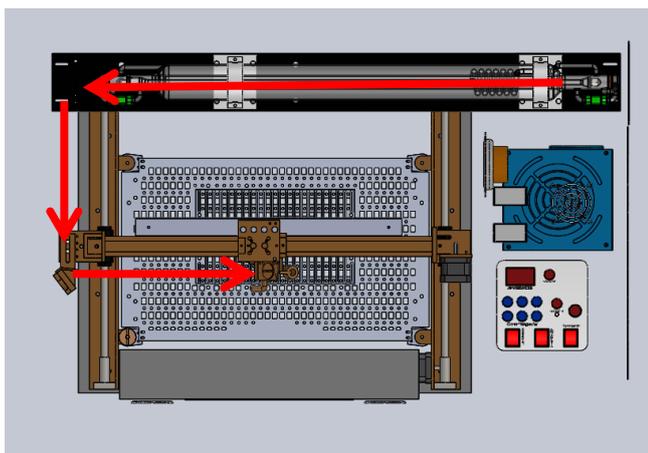
Pada tahapan ini pemuda di Kampung Gula Borobudur diberi pengajaran mengenai teori-teori mengenai mesin laser dan juga praktik-praktik teknis dalam mengoperasikan mesin. Selain itu pemuda di Kampung Gula Borobudur juga diberi pembekalan mengenai cara perawatan mesin yang harus dilakukan supaya mesin tetap awet.

Hal pertama yang diberikan adalah mengenai standar keamanan penggunaan produk, hal ini penting karena laser merupakan cahaya yang tidak bisa dilihat namun dapat membakar jika mengenai suatu benda. Pantulan cahaya laser harus benar-benar dipahami pengguna mesin ini. Mulai ketika cahaya laser di produksi di tabung laser dengan tegangan 20.000 Volt, lalu di emisikan bersama gas CO2 keluar dari tabung laser [6,7,8]. Pada rancangan mesin yang ada tabung laser sejajar dengan sumbu X, sehingga supaya bisa diemisikan ke benda kerja maka cahaya harus dipantulkan menggunakan cermin beberapa kali. Cermin pertama dipasang dengan sudut 45 derajat, sehingga cahaya membelok ke sumbu Y, lalu dibelokkan kembali 45 derajat ke sumbu X di atas benda kerja, setelah itu dibelokkan kembali 45 derajat menuju sumbu Z dan terakhir dipasang lensa cembung untuk membuat cahaya menjadi fokus pada satu titik. Perjalanan cahaya laser dapat dilihat pada Gambar 3.



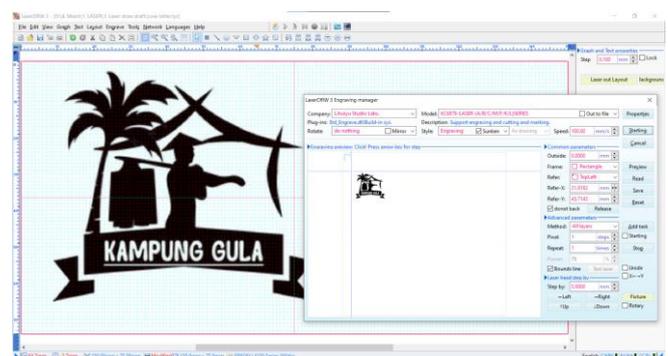
Gambar 4. Mesin Laser CO2 untuk Pengabdian di Kampung Gula Borobudur

Mesin yang kami hibahkan ke pemuda di Kampung Gula Borobudur merupakan jenis laser CO2 yang memiliki kekuatan untuk mengukir dan memotong di berbagai jenis material, seperti kayu, akrilik dan kulit [10,11]. Sedangkan untuk material yang keras seperti kaca dan metal hanya mampu untuk mengukir saja [12]. Kemampuan ini sudah lebih dari cukup ketika mesin ini akan digunakan untuk membuat souvenir. Mesin ini memiliki area kerja maksimal 200 x 300 mm dengan ketebalan material maksimal 30mm.



Gambar 3. Arah pergerakan cahaya laser

Kami juga melakukan edukasi mengenai fungsi komponen-komponen utama dari mesin laser ini. Misalnya komponen kompressor berguna untuk menyemburkan udara di dekat nozzle laser berfungsi untuk membersihkan area laser dari kotoran sisa proses pembakaran. Kemudian pompa air digunakan untuk memberikan sirkulasi air di dalam tabung laser CO2, sehingga temperature tabung tetap terjaga dan tidak terjadi *overheating*[9].



Gambar 5. Tampilan Perangkat Lunak Laser DRW™

Perangkat lunak Laser DRW™ memiliki kemampuan untuk melakukan printing langsung dari file berbasis gambar seperti .bmp, .emf, .png, .gif, .jpg, .tif, .wmf, .pcx, .jpeg, .dib, .tiff kemampuan ini sangat memudahkan pengguna untuk melakukan grafir maupun cutting dengan cepat. Akan tetapi hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan warna putih pada gambar, karena pada perangkat lunak ini warna putih

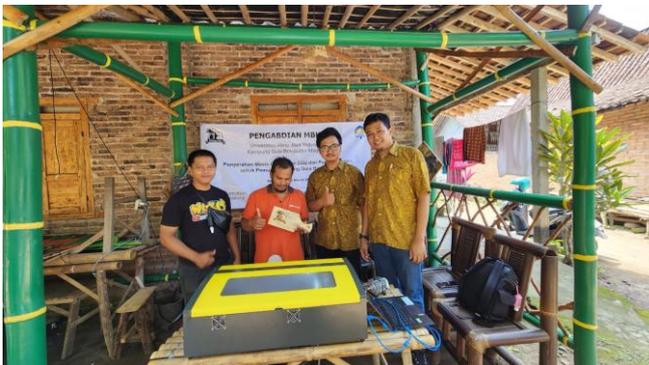
dianggap tidak ada, sehingga tidak akan ter-grafir maupun terpotong. Sebaiknya gambar yang digunakan memiliki format grayscale, sehingga hasil grafir akan lebih akurat.

Pada proses training kami mencontohkan proses pengukiran untuk material kayu. Kemudian pemuda dari Kampung Gula Borobudur berkreasi membuat telenan khas Kampung Gula dengan membuat grafir logo kampung gula di atas telenan yang nantinya akan dibuat souvenir.



Gambar 6. Suasana Training di Kampung Gula Borobudur.

Pada proses percobaan peserta training diminta untuk memasang semua perangkat dari awal. Hal ini dimaksudkan supaya peserta dapat melakukan setting mesin secara mandiri dari awal, yaitu mulai dengan memasang compressor, pompa air pendingin tabung, kipas exhausting dan memasang ducting exhausting. Setelah semua perangkat berhasil dipasang maka langkah selanjutnya adalah dengan menyalakan mesin dan melakukan setting kekuatan laser dan posisi dari material yang akan dikerjakan.



Gambar 7. Serah Terima Mesin Laser CO2 dengan Pengurus Desa Wisata Kampung Gula Borobudur.

Langkah terakhir adalah dengan menghubungkan mesin laser dengan komputer dengan usb type B ke type A. Setelah kedua perangkat terhubung maka langkah selanjutnya adalah dengan memasang dongle lisensi dan mulai menggambar dengan perangkat lunak Laser DRW™. Hasil percobaan bisa dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Grafir Pemuda Kampung Gula pada Media Kayu.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa teknologi memberikan dampak positif dan mampu menjadi pemicu kemajuan dari sebuah komunitas, khususnya untuk pemuda di Kampung Gula Borobudur. Jika sebelumnya desa wisata Kampung Gula Borobudur hanya mampu untuk memberikan jasa edukasi gula jawa, dengan adanya teknologi laser ini desa wisata Kampung Gula Borobudur mampu membuat sebuah produk yang berdaya saing tinggi dan memiliki nilai yang lebih untuk komersialisasi.

Peningkatan nilai produk desa wisata Kampung Gula Borobudur memicu peningkatan pendapatan dan kesejahteraan warga Kampung Gula Borobudur. Sehingga diharapkan produk souvenir maupun jasa desa wisata pembuatan gula jawa dapat berkembang secara berkesinambungan dan berdampak positif terhadap ekosistem wisata dunia Candi Borobudur.

UCAPAN TERIMAKASIH (HEADING 5)

Ucapan terimakasih diberikan kepada seluruh warga Kampung Gula Borobudur. Laboratorium Otomasi, Program Studi Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA (HEADING 5)

- [1] Kemdikbud.go.id (2022, September) Kisah Pemugaran Candi Borobudur, Teknologi Memegang Peranan Penting
- [2] Fandeli, C. M. 2012. Pengusahaan Ekowisata. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- [3] Balai Penelitian Tanaman Palma. 2010. Deskripsi produk dan Teknologi Pengolahan Kelapa Parut Kering. Balai Litbang Pertanian. Indonesia.
- [4] Powell, J. (1993). CO2 laser cutting (Vol. 214). London: Springer-Verlag.
- [5] Khatak, P. (2022). Laser cutting technique: A literature review. *Materials Today: Proceedings*, 56, 2484-2489.
- [6] Ali, M. (2015). Penyuluhan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Operator Pembuat Gula Jawa di Dusun Dungaleng Desa Somongari Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo Provinsi

- Jawa Tengah. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (AJIE)*, 4(01), 39-45.
- [7] Witteman, Wilhelmus Jacobus. *The CO2 laser*. Vol. 53. Springer, 2013.
- [8] Tomita, K., Pan, Y., Sunahara, A., Kouge, K., Mizoguchi, H., & Nishihara, K. (2023). Observation of plasma inflows in laser-produced Sn plasma and their contribution to extreme-ultraviolet light output enhancement. *Scientific Reports*, 13(1), 1825.
- [9] Li, L., & Mazumder, J. (1991). A study of the mechanism of laser cutting of wood. *Forest products journal (USA)*.
- [10] Eltawahni, H. A., Olabi, A. G., & Benyounis, K. Y. (2011). Investigating the CO2 laser cutting parameters of MDF wood composite material. *Optics & Laser Technology*, 43(3), 648-659.
- [11] Mukherjee, K., Grendzwell, T., Khan, P. A., & McMillin, C. W. (1990). Gas flow parameters in laser cutting of wood-nozzle design. *Forest products journal*, 40(10), 39-42.
- [12] Lum, K. C. P., Ng, S. L., & Black, I. (2000). CO2 laser cutting of MDF: 1. Determination of process parameter settings. *Optics & laser technology*, 32(1), 67-76.