

Pemetaan Sebaran Daya Hantar Listrik (DHL) dan Pola Aliran Airtanah Di Desa Karangturi Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten Jawa Tengah

Abela Soya Nikita^{1,a)}, Agus Bambang Irawan^{2,b)}, Aditya Pandu Wicaksono^{3,c)}

^{1,2,3}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: 114170027@student.upnyk.ac.id

^{b)}bambang.irawan@upnyk.ac.id

^{c)}aditya.wicaksono@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Desa Karangturi merupakan salah satu daerah yang memiliki kondisi airtanah payau karena adanya jebakan air laut pada masa Pliosen. Tujuan penelitian untuk mengetahui pola persebaran airtanah payau berdasarkan dari nilai Daya Hantar Listrik (DHL) dan untuk mengetahui pola aliran airtanah berdasarkan ketinggian muka airtanah. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *purposive sampling* yaitu mempertimbangkan daerah yang diperkirakan memiliki airtanah payau untuk dilakukan pengujian langsung menggunakan alat *EC meter hold* dan pengukuran ketinggian muka airtanah. Pengolahan data menggunakan software *ArcGIS 10.7* untuk memetakan titik sebaran nilai DHL dan titik ketinggian muka air tanah. Hasil yang diperoleh dari pengujian 48 air sumur menunjukkan nilai DHL tertinggi 3,109 $\mu\text{S/cm}$ dan terendah 358 $\mu\text{S/cm}$. Hasil dari 79 titik ketinggian muka air tanah yaitu peta pola aliran airtanah. Aliran airtanah bergerak dari arah selatan Perbukitan Baturagung ke arah utara Sungai Dengkeng yang menunjukkan bahwa aliran airtanah akan mengikuti kontur permukaan tanah. Berdasarkan hasil pemetaan pola persebaran DHL menunjukkan beberapa sumur memiliki airtanah payau yang tepatnya terletak di Dusun Bungasan.

Kata Kunci: Airtanah; *ArcGIS*; DHL; Payau; Persebaran

ABSTRACT

Karangturi Village is one of the areas that has brackish groundwater conditions due to seawater traps during the Pliocene period. The purpose to determine the distribution pattern of brackish groundwater based on the value of Electrical Conductivity (DHL) and to determine the pattern of groundwater flow based on the groundwater level. The method is a purposive sampling method, which is to consider areas that are estimated to have brackish groundwater for direct testing using the EC meter hold tool and measurement of groundwater level. Data processing uses ArcGIS 10.7 software to map the distribution points of DHL values and groundwater level points. The results obtained from testing 48 well water showed the highest DHL value of 3.109 $\mu\text{S/cm}$ and the lowest 358 $\mu\text{S/cm}$. The result of 79 points of groundwater level is a map of groundwater flow patterns. The groundwater flow moves from the south of the Baturagung Hills to the north of the Dengkeng River which indicates that the groundwater flow will follow the contours of the ground surface. Based on the results of the mapping of the distribution pattern of DHL, it shows that several wells have brackish groundwater, which are precisely located in Bungasan Hamlet.

Keywords: *ArcGIS; Brackish; DHL; Distribution; Groundwater*

PENDAHULUAN

Desa Karangturi adalah salah satu desa di Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Pada Desa Karangturi tidak terdapat akses sistem pelayanan air bersih dari PDAM dalam penyuplyan air bersih, sehingga sebagian besar masyarakat di desa tersebut menggantungkan hidupnya dengan menggunakan airtanah yang diambil dari sumur gali yang dibuat mandiri oleh masyarakat sekitar karena tidak adanya persediaan air bersih dari PDAM dan bantuan dari Pemerintah Klaten untuk membantu memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari yang semakin banyak aktivitasnya menggunakan air.

Pada Desa Karangturi terdapat permasalahan yaitu airtanah yang berasal dari beberapa sumur masyarakat berasa payau atau asin namun kondisi fisik airtanah payau tersebut tidak berwarna atau jernih dan tidak berbau. Air tersebut tidak sesuai dengan kriteria standar baku mutu untuk air minum maupun air bersih karena kondisi air yang tidak layak untuk digunakan dan dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Namun masyarakat desa tetap menggunakan airtanah payau karena tidak ada sumber air lainnya di Desa Karangturi dan masyarakat sangat memerlukan air untuk dikonsumsi sebagai air minum dan air bersih. Air bersih yang akan dikonsumsi harus aman sesuai dengan standar kesehatan air bersih dimana harus memenuhi syarat secara fisik, kimia, dan biologi sesuai dengan Permenkes No. 32 Tahun 2017 yang menjelaskan terkait Persyaratan Kesehatan Air Bersih

Pada penelitian ini dikaji sifat fisis dan kimia dari kualitas air sumur gali di Desa Karangturi, Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten. Parameter uji kualitas air adalah Daya Hantar Listrik (DHL). DHL yaitu kemampuan ion-ion dalam air untuk meneruskan arus listrik yang menghasilkan gambaran numerik. Semakin tinggi konduktivitas air maka semakin tinggi nilai DHL yang menunjukkan bahwa air tersebut mengandung lebih banyak garam (Sutrisno, 2006 dalam Edwin, 2017). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis seberapa luas persebaran airtanah yang berasa payau dapat dilihat dari nilai Daya Hantar Listrik (DHL) dan Pola Aliran Airtanah. Nilai kandungan DHL lebih cenderung tinggi atau rendah dipengaruhi oleh material yang tercampur dalam air.

METODE

Penelitian ini dimulai pada bulan Juni dan berakhir di bulan Agustus 2021 yang bertempat di Desa Karangturi Kecamatan Gantiwarno. Tahap pertama penelitian adalah mengumpulkan data sekunder dari sumber instansi terkait, kemudian menentukan daerah penelitian dan survei lokasi pengambilan sampel. Metode yang digunakan untuk memilih lokasi pengambilan sampel air yaitu metode *purposive sampling* dengan berdasarkan pertimbangan daerah yang diperkirakan memiliki sumur dengan air berasa payau.

Metode *purposive sampling* yaitu metode penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu berupa unit sampel yang disesuaikan menurut kriteria tertentu sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai (Sugiyono, 2010 dalam Edwin, 2017). Tahap kedua yang dilakukan yaitu pengambilan sampel air sumur penduduk kemudian dilakukan pengukuran DHL di lokasi sampling air secara langsung menggunakan alat *EC meter hold*. Pengambilan dan pengujian sampel air sumur dilakukan satu kali setiap sumur. Setelah itu dilakukan pengeplotan titik-titik lokasi sampling air pada peta. Selain itu melakukan pengukuran kedalaman muka airtanah sumur dengan menggunakan meteran dan pengukuran elevasi dengan *GPS* dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Data tersebut digunakan untuk menentukan pola aliran air tanah. Tahap ketiga yaitu pengolahan data menggunakan software *ArcGIS 10.7* untuk membuat Peta Persebaran DHL dan Peta Flownet (Arah Aliran Airtanah). Tahapan keempat yaitu melakukan analisis secara deskriptif persebaran yang terjadi dengan melihat pada Peta Persebaran DHL dan menganalisis pola aliran airtanah dengan melihat Peta Flownet (Arah Aliran Air Tanah) Daerah Penelitian. Menurut Khairunnas (2018) nilai DHL memiliki Klasifikasi tingkat kelas air yang disusun seperti pada **Tabel 1**. dan menurut PAHIAA, 1986 dalam Edwin, 2018 klasifikasi perairan dibagi menjadi lima sifat air **Tabel 2**.



Gambar 1. (A) Mengambil sampel air sumur, (B) Mengukur Nilai DHL dengan *EC meter hold*, (C) Mengukur kedalaman muka air tanah dengan meteran, (D) Mengukur elevasi sumur dengan *GPS*
 Sumber: Dokumentasi Penulis (2021)

Tabel 1. Kategori Kelas DHL

No	Nilai DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Tingkat Konduktivitas
1	0-200 $\mu\text{S/cm}$	Rendah
2	201-1000 $\mu\text{S/cm}$	Sedang
3	1001-10000 $\mu\text{S/cm}$	Tinggi

Sumber: Khairunnas (2018)

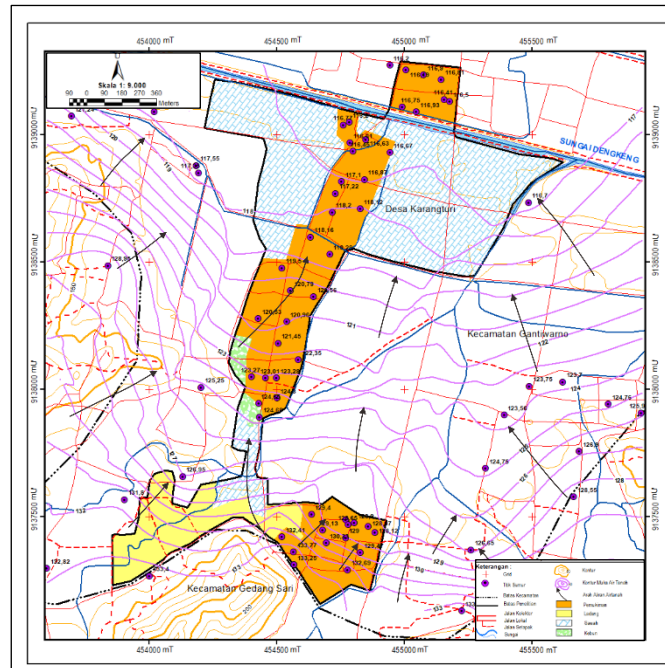
Tabel 2. Klasifikasi Air Berdasarkan Daya Hantar Listrik (DHL)

No	Jenis Air	Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$)
1.	Air berasa Tawar	< 1500
2.	Air berasa Agak Payau	1501-5.000
3.	Air berasa Payau	5.001-15.000
4.	Air berasa Asin	15.001-50.000
5.	Brine (<i>Connate</i>)	>50.001

Sumber: PAHIAA (1986) dalam Edwin (2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Flownet (Arah Aliran Airtanah)

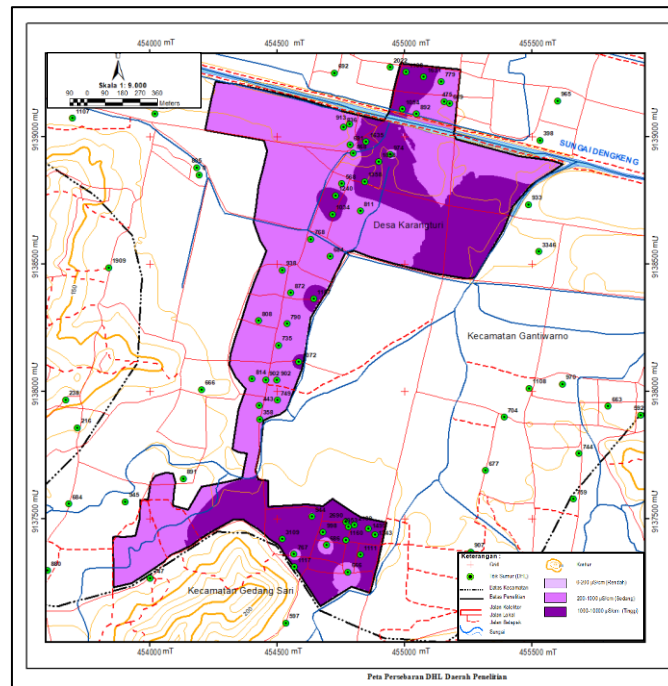


Gambar 1. Peta Flownet (Arah Aliran Airtanah) Daerah Penelitian
Sumber: Analisis Penulis (2021)

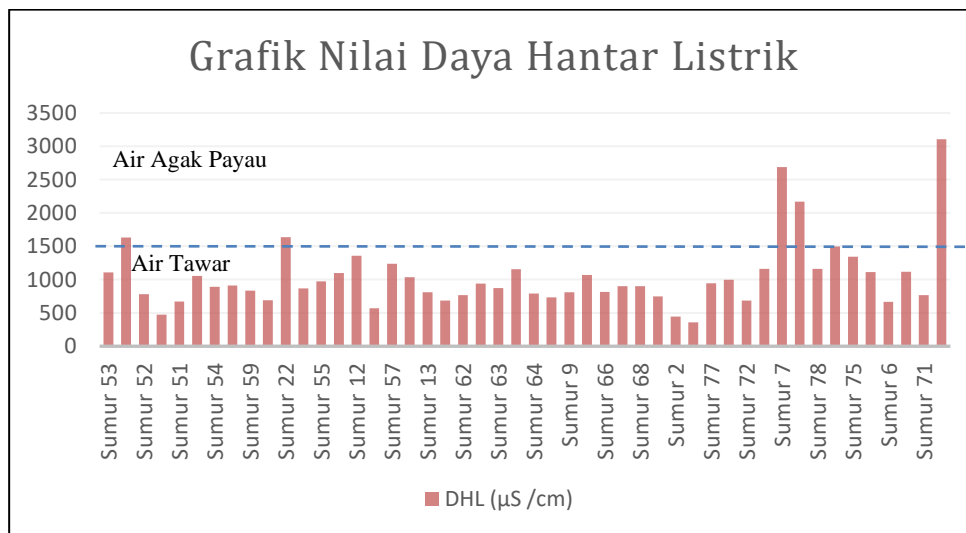
Berdasarkan hasil analisis pengukuran kedalaman muka air tanah dan elevasi 79 sumur gali dapat dilihat pada **Gambar 1.** Peta Flownet (Arah Aliran Airtanah) Daerah Penelitian. Pada gambar peta flownet menunjukkan arah aliran airtanah di daerah penelitian yang bergerak dari arah selatan Perbukitan Struktural Baturagung mengarah ke utara Sungai Dengkeng. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Putri (2018) menyatakan bahwa keadaan ini sesuai dengan bentuklahan daerah penelitian, dimana elevasi selatan daerah penelitian lebih tinggi dari elevasi utara daerah penelitian. Pada prinsipnya aliran airtanah akan mengalir pada gradien hidrolik yang semakin kecil. Aliran airtanah ini berakhir di badan Sungai Dengkeng dan menjadi suplai air bagi Sungai Dengkeng. Pada saat musim kemarau di daerah penelitian, pola aliran airtanah tidak menyebabkan kekeringan di sumur penduduk sehingga tidak terjadi masalah kekurangan air.

Hal ini terbukti pada penelitian sebelumnya oleh Lisan (2017) yang menjelaskan mengenai keterdapatn cekungan airtanah (*drawdown*) di Desa Karangturi sehingga arah aliran airtanah berpusat ke arah utara yang terdapat cekungan airtanah. *Drawdown* merupakan perubahan tingkat permukaan air di sumur karena pengambilan airtanah. Dalam hal ini penggunaan lahan mempengaruhi arah aliran airtanah dikarenakan pada daerah penelitian penggunaan lahan yang mendominasi berupa pemukiman dan sawah. Pada pemukiman ketinggian muka airtanah dipengaruhi oleh aktivitas manusia yaitu penggunaan air sumur. Sedangkan pada persawahan dan ladang tidak dapat memetakan ketinggian muka air tanah karena tidak terdapat sumur di sawah maupun ladang. Hal tersebut akan dapat mempengaruhi pola aliran airtanah. Menurut Hendrayana dkk. (2013) dalam Putri (2018) morfologi muka airtanah memiliki bentuk serupa dengan kerucut dan penyebaran morfologi secara radial sesuai dengan bentuk gunungapi.

Pemetaan DHL (Daya Hantar Listrik)



Gambar 2. Peta Persebaran Daya Hantar Listrik (DHL) Daerah Penelitian
 Sumber: Analisis Penulis (2021)



Gambar 3. Grafik Nilai DHL (µS/cm)
 Sumber: Analisis Penulis (2021)

Hasil pengukuran dan pemetaan kandungan nilai DHL dari 48 sumur gali warga daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**. Peta Persebaran DHL Daerah Penelitian. Peta Persebaran tersebut didapatkan dari data yang sudah diolah dan diklasifikasikan menurut Khairunnas, 2018 menjadi tiga kategori kelas DHL yaitu kelas rendah 0-200 $\mu\text{S/cm}$, sedang 200-1000 $\mu\text{S/cm}$, dan tinggi 1000-10000 $\mu\text{S/cm}$. Hasil akhir dari pengolahan dan pengklasifikasian data pada daerah penelitian terdapat dua kelas yaitu sedang dan tinggi sedangkan untuk kelas rendah tidak ada dikarenakan tidak terdapat nilai DHL yang kurang dari 200 $\mu\text{S/cm}$. Sumur yang memiliki klasifikasi kelas sedang terdapat 29 sumur sedangkan sumur yang memiliki klasifikasi kelas tinggi terdapat 19 sumur. Pada daerah penelitian yang memiliki nilai DHL tertinggi yaitu sumur 5 sebesar 3109 $\mu\text{S/cm}$ dan nilai DHL terendah yaitu sumur 3 sebesar 358 $\mu\text{S/cm}$. Menurut Suharyadi (1984) Baku mutu air bersih untuk DHL yaitu 1500 $\mu\text{S/cm}$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa di daerah penelitian terdapat lima sumur yang memiliki airtanah agak payau dan tidak sesuai dengan baku mutu untuk air bersih. Hasil analisis nilai DHL yang terbagi menjadi dua kategori yaitu air tawar dan air agak payau dapat dilihat pada **Gambar 3**. Grafik Nilai DHL.

Persebaran nilai DHL atau tingkat konduktivitas tidak seragam dan tidak mempunyai pola tertentu, seringkali terletak pada bagian kecil yang berjauhan satu dengan lainnya. Persebaran airtanah dengan tingkat konduktivitas tinggi berarti airtanah tersebut agak payau dan menempati sebagian besar wilayah di Dusun Bungasan, pada Bagian Selatan Desa Karangturi. Pada saat yang sama, airtanah agak payau dan air tawar dapat ditemukan di beberapa desa di sekitar wilayah penelitian. Persebaran yang tidak merata, ketidakteraturan atau hubungannya dengan aktivitas manusia tertentu adalah hal yang unik.

Selain itu hasil pengujian nilai DHL yang telah dilakukan secara langsung dilapangan pada sumur gali tidak dapat menggambarkan secara detail status salinitas airtanah di seluruh daerah penelitian. Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan lahan di daerah penelitian yang bukan pemukiman melainkan persawahan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Lisan (2017) yang menyatakan bahwa tanpa model dan asumsi yang kuat, tidak dapat memperkirakan nilai DHL di area selain lahan pemukiman dan di area yang tidak ada sumur gali atau sumur uji. Oleh karena itu, daerah tanpa sumur gali atau sumur uji seperti persawahan dan perkebunan juga dimasukkan dalam daerah dengan nilai DHL rendah. Selain itu terdapat dampak yang ditimbulkan apabila airtanah agak payau tidak diatasi dapat berakibat buruk bagi kesehatan seperti penyakit kulit, diare, jantung dan hipertensi (tekanan darah tinggi). Hal tersebut terjadi apabila airtanah digunakan untuk aktivitas sehari-hari seperti keperluan rumah tangga terutama jika digunakan sebagai air minum.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Wilayah bagian selatan Kabupaten Klaten tepatnya di Desa Karangturi Kecamatan Gantiwarno yang menjadi daerah kajian dalam penelitian ini pada beberapa sumur penduduknya menyimpan airtanah yang mempunyai kadar nilai DHL yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa airtanah di daerah penelitian memiliki airtanah yang agak payau. Terdapat lima sumur yang berada di Dusun Bungasan, Desa Karangturi memiliki nilai DHL yang paling tinggi yang berarti airtanah berasa payau ditunjukkan dari Peta Persebaran DHL daerah penelitian.
2. Pola arah aliran airtanah pada daerah penelitian yaitu aliran bergerak dari arah selatan ke arah utara dan berakhir di badan Sungai Dengkeng. Pola aliran airtanah tidak memengaruhi kekeringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada penduduk setempat Desa Karangturi, Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah beserta dosen pembimbing, staff pengajaran Teknik Lingkungan dan saudara angkatan 2017 Teknik Lingkungan atas segala bantuan dan partisipasinya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A. D. (2014). Kualitas air irigasi ditinjau dari parameter DHL, TDS, pH pada lahan sawah Desa Bulumanis Kidul Kecamatan Margoyoso. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 10(1), 35-42.
- Edwin, T., Regia, R. A., & Rahmi, F. (2018). Sebaran Nilai Daya Hantar Listrik dan Salinitas pada Sumur Gali di Pesisir Pantai Kecamatan Padang Barat. *Jurnal Dampak*, 15(1), 43-50.
- Khairunnas, K., & Gusman, M. (2018). Analisis pengaruh parameter konduktivitas, resistivitas dan TDS terhadap salinitas air tanah dangkal pada kondisi air laut pasang dan air laut surut di daerah pesisir pantai Kota Padang. *Bina Tambang*, 3(4), 1751-1760.
- Kusumarini, S. (2013). Prediksi Intrusi Air Laut berdasarkan Nilai Daya Hantar Listrik dan Total Dissolved Solid di Kabupaten Tangerang.
- Lisan, A. R. A. K., & Adji, T. N. (2017). Identifikasi Jebakan Airtanah Asin Menggunakan Pendugaan Geolistrik Di Wilayah Selatan Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2).
- Meilasari, F., & Pandabesie, E. S. (2013). Penentuan Sebaran Lindi Berdasarkan Daya Hantar Listrik (DHL). In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVII. Program Studi MMT-ITS, Surabaya*.
- Putri, M. A., Risanti, A. A., Cahyono, K. A., Latifah, L., Rahmawati, N., Ariefin, R. F., ... & Cahyadi, A. (2018). Sistem aliran dan potensi airtanah di sebagian desa Sembungan ditinjau dari aspek kuantitas dan kualitas. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 155-161.
- Rahman, M. F. I., Wibisana, H., & Zainab, S. (2020). Analisa Dan Pemetaan Total Padatan Terlarut Di Pesisir Pantai Pasuruan Dengan Citra Satelit Terra Modis. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 144-156.
- Ruseffandi, M. A., & Gusman, M. (2020). Pemetaan Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Total Dissolved Solid (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DHL) dengan Metode Ordinary Kriging Di Kec. Padang Barat, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 5(1), 153-162.
- Saldanela, S., Sutikno, S., & Hendri, A. (2015). Pemetaan Pola Aliran Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kawasan Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru (Doctoral dissertation, Riau University).
- Sihombing, L., Nurhasanah, N., & Lapanporo, B. P. Pemetaan Sebaran Kandungan pH, TDS, dan Konduktivitas Air Sumur Bor (Studi Kasus Kelurahan Sengkuang Kabupaten Sintang Kalimantan Barat). *PRISMA FISIKA*, 4(1).
- Suharyadi. 1984. Geohidrologi. Yogyakarta : Fakultas Teknik Univesrsitas Gajah Mada.