

Perhitungan Volume *Bored Pile* Area DPT Kanan Bendungan Margatiga Lampung Timur

Klariza Luthfi Damara¹⁾, Destiana Safitri¹⁾
¹⁾Teknik Sipil
^{*}) destianasfr567@gmail.com

Abstrak

Bendungan adalah sebuah bangunan air yang berfungsi sebagai penangkap air dan menyimpannya di musim penghujan waktu air sungai mengalir dengan jumlah besar. Pembangunan bendungan berfungsi untuk penyediaan air baku, penyediaan air irigasi, pengendalian banjir atau pembangkit tenaga air. Bendungan Margatiga nantinya akan masuk dalam 4 wilayah kecamatan dikabupaten Lampung Timur, yaitu Margatiga, Sekampung, Batanghari, dan Metro Kibang, bahkan bendungan ini juga masuk kedalam wilayah Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro. Pembangunan Bendungan Margatiga bertujuan untuk menjadi pusat konservasi air yang berguna untuk menjaga keseimbangan dengan menjamin ketersediaan air yang ada untuk generasi di masa depan, memenuhi sumber air baku untuk lahan irigasi masyarakat seluas 10.950 Hektare dan berkapasitas 830 liter/detik. Dan sebagai tujuan wisata yang berguna untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Bendungan Margatiga ditargetkan dapat meningkatkan indeks 250% pertanian.

Kata Kunci: Bendungan, Air, Pembangunan, Margatiga

PENDAHULUAN

Air permukaan merupakan air yang berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan tanah, ssebagian menguap dan sebagian lainnya mengalir ke sungai, saluran air lalu disimpan di dalam danau, waduk dan rawa (Arniza Fitri et al., 2011). Sungai sangat potensial untuk memenuhi berbagai kebutuhan air antara lain irigasi, air baku air minum dan tenaga listrik (Kasus et al., 2017). Saat ini infrastruktur yang sudah dibangun dalam rangka pengembangan sumber daya air di sungai adalah bendungan (Purba et al., 2019).

Bendungan adalah sebuah bangunan air yang berfungsi sebagai penangkap air dan menyimpannya di musim penghujan waktu air sungai mengalir dengan jumlah besar (Prasetio et al., 2020). Pembangunan bendungan berfungsi untuk penyediaan air baku, penyediaan air irigasi, pengendalian banjir atau pembangkit tenaga air (Setiawan et al., 2017).

Sungai Way Sekampung terletak di Provinsi Lampung, merupakan sungai sangat potensial untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat lampung. Saat ini infrastruktur yang sudah dibangun dalam rangka pengembangan sumber daya air di Sungai Way Sekampung adalah Bendungan Batutegi (Kusuma & Lestari, 2021). Rencana pengembangan sumber daya air selanjutnya di Way Sekampung adalah membangun 2 buah bendungan, yang pertama adalah Bendungan Way Sekampung di Kabupaten Pringsewu dan yang kedua adalah Bendungan Margatiga di Kabupaten Lampung Timur. Bendungan Margatiga nantinya akan masuk dalam 4 wilayah kecamatan dikabupaten Lampung Timur, yaitu Margatiga, Sekampung, Batanghari, dan Metro Kibang, bahkan bendungan ini juga masuk kedalam wilayah Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro.

Pembangunan Bendungan Margatiga bertujuan untuk menjadi pusat konservasi air yang berguna untuk menjaga keseimbangan dengan menjamin ketersediaan air yang ada untuk generasi di masa depan, memenuhi sumber air baku untuk lahan irigasi masyarakat seluas 10.950 Hektare dan berkapasitas 830 liter/detik (Pratiwi, 2020). Dan sebagai tujuan wisata yang berguna untuk meningkatkan perekonomian masyarakat (Arniza Fitri et al., 2021). Bendungan Margatiga ditargetkan dapat meningkatkan indeks 250% pertanaman.

KAJIAN PUSTAKA

Bendungan

Bendungan adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urugan batu, beton, dan atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (*tailing*), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (Lestari, Purba, et al., 2018).

Bendungan mempunyai bermacam-macam jenis, antara lain:

1. Tipe bendungan berdasarkan pembangunannya:

- Bendungan dengan tujuan tunggal (*single purpose dam*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi satu tujuan saja, misalnya untuk pembangkit tenaga listrik, irigasi, pengendali banjir, atau tujuan lainnya tetapi hanya untuk satu tujuan saja (Adma et al., 2020).
- Bendungan serbaguna (*multipurpose dam*) adalah bendungan yang dibangun untuk memenuhi beberapa tujuan, misalnya: Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan irigasi, pengendali banjir dan PLTA, air minum dan irigasi, dan lain sebagainya (Pratiwi & Fitri, 2021).

2. Tipe bendungan berdasarkan penggunaannya:

- Bendungan penampung air (*storage dam*) adalah bendungan yang digunakan untuk menyimpan air pada masa surplus dan dipergunakan pada masa kekurangan, termasuk dalam bendungan penampung adalah tujuan rekreasi, perikanan, pengendali banjir, dan lain-lain (Rosmalasari et al., 2020).
- Bendungan pembelok (*diversion dam*) adalah bendungan yang digunakan untuk meniggikan muka air, biasanya untuk keperluan mengalirkan air ke dalam sistem aliran menuju ke tempat yang memerlukan (Chen et al., 2019).
- Bendungan penahan (*detention dam*) adalah bendungan yang digunakan untuk memperlambat dan mengusahakan seminimal mungkin efek aliran banjir yang mendadak. Air ditampung secara berkala/sementara, dialirkan melalui pelepasan (*outlet*). Air ditahan selama mungkin dan dibiarkan meresap di daerah sekitarnya (Pratiwi et al., 2020).

3. Tipe bendungan berdasarkan jalannya air:

- Bendungan untuk dilewati air (*overflow dam*) adalah bendungan yang dibangun untuk dilimpasi air pada bangunan pelimpah (*spillway*) (Lestari, 2020).
- Bendungan untuk menahan air (*non overflow dam*) adalah bendungan yang sama sekali tidak boleh dilimpasi air (Pramita, 2019).

4. Tipe bendungan berdasarkan material pembentuknya:

Bendungan urugan (rock fill dam, embankment dam) adalah bendungan yang dibangun dari hasil penggalian bahan (material) tanpa tambahan bahan lain yang bersifat campuran secara kimiawi, jadi betul-betul bahan pembentuk bangunan asli (Lestari & Puspaningrum, 2021). Bendungan ini masih dibagi lagi menjadi dua yaitu bendungan urugan serba sama II-3 (homogeneous dam) adalah bendungan apabila bahan yang membentuk tubuh bendungan tersebut terdiri dari tanah yang hampir sejenis dan mempunyai gradasi (susunan ukuran butiran) hampir seragam (Pramita & Sari, 2020). Kedua adalah bendungan zonal, adalah bendungan apabila timbunan yang membentuk tubuh bendungan terdiri dari batuan dengan gradasi (susunan ukuran butiran) yang berbeda-beda dalam urutan pelapisan tertentu (Lestari & Aldino, 2020).

Bendungan beton (concrete dam) adalah bendungan yang dibuat dari konstruksi beton baik dengan tulangan maupun tidak (Pramita et al., n.d.). Kemiringan permukaan hulu dan hilir tidak sama pada umumnya bagian hilir lebih landai dan bagian hulu mendekati vertikal dan bentuknya ramping (Arniza Fitri et al., 2019). Bendungan ini dibagi lagi menjadi dua yaitu bendungan beton berdasarkan berat sendiri stabilitas tergantung pada massanya, bendungan beton dengan penyangga (butterss dam) dimana permukaan hulu menerus dan hilirnya pada jarak tertentu ditahan, bendungan berbentuk lengkung serta bendungan beton komposisi (A. Fitri et al., 2019).

Manfaat Bendungan

Penyimpanan air

Salah satu kegunaan bendungan yaitu sebagai tempat penyimpanan air. Hal ini akan sangat berguna ketika musim kemarau melanda. Bendungan akan memastikan masyarakat tidak kekurangan air saat musim kemarau tiba akibat air tanah yang berkurang. Penggunaan bendungan biasanya juga dipakai untuk konsumsi perumahan, pertanian, dan industri (A. Fitri et al., 2017).

Sebagai pengendalian banjir

Bendungan akan sangat membantu dalam pengendalian banjir. Bendungan akan mengontrol air banjir sehingga tidak meluap secara berlebihan yang membahayakan masyarakat. Dengan adanya bendungan, air akan disimpan dan luapannya akan dibuang secara hati-hati (Abdul Maulud et al., 2021).

Irigasi

Bendungan juga dimanfaatkan untuk pertanian, khususnya irigasi. Air bendungan akan dialirkan untuk membantu para petani menyiram tanaman agar produksinya meningkat. Hal ini juga berguna untuk mengontrol air yang masuk ke dalam pertanian sehingga tidak berlebih dan menyebabkan gagal panen (Science, 2019).

Bored Pile

Pondasi tiang bor (bored pile) adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah pada awal pengerjaannya (Safuan, 2014). Bored pile dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi tulangan dan dicor beton (A. Fitri & Yao, 2019).

Analisis Daya Dukung Tiang Bor (*Bored pile*)

1. Daya Dukung Aksial

a. Berdasarkan data SPT (Lestari et al., 2021).

Luciano Decourt (1987)

$$Q_u = (A_p \times N_p \times k) + (K_{ell} \times L \times \left(\frac{N}{3} + 1\right)) \quad (1)$$

Mayerhof (1956)

$$Q_u = (4 \times N_p \times A_p) + \frac{N \times A_s}{50} \quad (2)$$

b. Berdasarkan data laboratorium (Hashim et al., 2016).

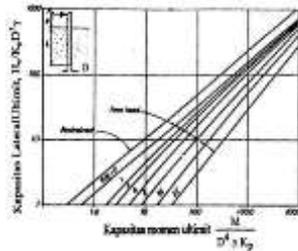
Meyerhof:

$$q_{ult} = cN_c + P_0N_q + 0.5\gamma BN_\gamma \quad (3)$$

2. Daya Dukung Lateral

Broms

Metode perhitungan ini menggunakan teori tekanan tanah yang disederhanakan dengan menganggap bahwa sepanjang kedalaman tiang, tanah mencapai nilai ultimit (Phelia & Damanhuri, 2019).



Gambar 1 Kapasitas Lateral Ultimit untuk Tiang Panjang pada Tanah Pasir

Meyerhoff

Meyerhoff (1995) memberikan solusi untuk tiang kaku (rigid) dan tiang fleksibel, berdasarkan kekakuan relative K_r untuk tanah pasir (Dewantoro et al., 2019):

- Tiang Pendek Kaku (Lestari, 2015)

$$Q_u = 0.12\gamma DL^2 K_{br} \leq 0.4 p_1 DL \quad (4)$$

- Tiang panjang (fleksibel)

Dapat dihitung dengan persamaan 4 dengan mensubstitusi panjang tiang efektif (L_e) untuk L (Alfian & Phelia, 2021).

$$Q_u = 0.12\gamma DL^2 K_{br} \leq 0.4 p_1 DL \quad (5)$$

$$\frac{L_e}{L} = 1.65K_r^{0.12} \leq 1 \quad (6)$$

- Momen maksimumnya adalah (Arniza Fitri et al., 2020):

$$M_{maks} = 0.3K_r Q_u L \leq 0.3Q_u L \quad (7)$$

3. Defleksi

- Metode Poulos and Davis (LESTARI, 2018):

$$y_o = \frac{2.4H}{nh^{\frac{3}{5}}EI^{\frac{2}{5}}} + \frac{1.6H}{nh^{\frac{2}{5}}EI^{\frac{3}{5}}} \quad (8)$$

4. Settlement

- Menentukan penurunan batang tiang (Study & Main, 2013):

$$S_1 = \frac{(Q_p + \alpha Q_s)L}{A_p E_p} \quad (9)$$

- Menentukan penurunan tiang akibat beban di ujung tiang (Phelia & Sinia, 2021):

$$S_2 = \frac{q_{wp}D}{E_s} (1 - \mu_s^2) I_{wp} \quad (10)$$

- Menentukan penurunan tiang akibat beban tersalurkan sepanjang tiang (Huang & Fitri, 2019):

$$S_3 = \left(\frac{Q_{ws}}{pL} \right) \frac{D}{E_s} (1 - \mu_s^2) I_{ws} \quad (11)$$

METODE

Pelaksanaan pengujian terhadap material-material yang akan di gunakan untuk beton dapat di lakukan di laboratorium Bendungan (Lestari, Setiawan, et al., 2018). Pengujian yang dilakukan terhadap material-material yang akan di gunakan terhadap beton antara lain filter kasar/gradasi kasar, filter halus/gradasi halus, berat jenis batu, dan berat jenis pasir (Dewantoro, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Filter Halus/Gradasi Agregat Halus

Berat awal yang benda uji = 1000 gr

Nomor Saringan	Kumulatif	Tertahan pada saringan	Persentase yang tertahan pada saringan(%)	Persentase yang lolos pada saringan (%)	Range
4	19.6	19.6	1.96	98.04	100
16	651.1	631.5	63.5	34.89	50-100
50	986.8	335.7	33.57	1.32	10-50
200	998.1	11.3	1.13	0.19	0≤5

Tabel 1 Hasil Perhitungan Uji Filter Halus

- Menghitung benda uji yang tertahan

Hasil kumulatif dari benda uji yang berada pada saringan sesudah di kurang dengan hasil benda uji di saringan sebelumnya.

- 19.6-0 = 19.6
- 651.1-19.6 = 631.5
- 986.8-651.1 = 335.7

4. $998.1-986.8 = 11.3$

b. Mengitung benda persentase benda uji yang tertahan:

Hasil dari benda uji yang tertahan pada saringan di bagi pada berat awal lalu di kali dengan 100%.

1. $\frac{19.6}{1000} \times 100\% = 1.96$

2. $\frac{631.5}{1000} \times 100\% = 63.15$

3. $\frac{335.7}{1000} \times 100\% = 33.57$

4. $\frac{11.3}{1000} \times 100\% = 1.13$

c. Mengitung persentase benda uji yang lolos:

Hasil dari persentase benda uji yang tertahan di kurang dengan hasil dari persentase benda uji yang telah di hitung.

1. $100-1.96 = 98.04$

2. $98.04-63.15 = 34.89$

3. $34.89-33.57 = 1.32$

4. $1.32-1.13 = 0.19$

Dari hasil percobaan yang telah di lakukan di atas maka didapatkan hasil bahwa agregat halus pada saringan 16 tidak lolos kriteria dikarena partikelnya terlalu halus/tidak sesuai dengan range.

Uji Filter Kasar/Agregat Kasar

Berat awal dari benda uji =3000 gr

No.Saringan	Kumulatif	Tertahan pada saringan	Persentase yang tertahan pada saringan(%)	Persentase yang lolos pada saringan (%)	Range
¾	326.6	326.6	10.86	89.14	50-100
4	1748.9	1422.3	47.4	41.74	10-50
16	2397.7	648.8	21.626	20.114	0-10
100	2994.5	578.4	19.28	0.612	0-3

Tabel 2 Tabel Perhitungan Uji Filter Kasar

a. Menghitung benda uji yang tertahan pada saringan:

Hasil komulatif benda uji sesudah dikurang dengan hasil komulatif dari benda uji sebelumnya.

1. $326.6-0 = 326.6$

2. $1748.9-326.6 = 1422.3$

3. $2397.7-1748.9 = 648.8$

4. $2994.5-2397.7 = 578.4$

b. Menghitung persentase benda uji yang tertahan pada saringan:

Hasil dari benda uji yang tertahan pada saringan di bagi dengan berat awal dan dikali 100%.

1. $\frac{326.6}{3000} \times 100\% = 10.86\%$
2. $\frac{47.4}{3000} \times 100\% = 1.58\%$
3. $\frac{21.626}{3000} \times 100\% = 0.72\%$
4. $\frac{19.28}{3000} \times 100\% = 0.64\%$

c. Menghitung benda uji yang lolos saringan:

Hasil dari persentase benda uji yang tertahan di kurang dengan hasil dari persentase benda uji yang telah di hitung.

1. $100 - 10.86 = 89.14$
2. $89.14 - 1.58 = 87.56$
3. $87.56 - 0.72 = 86.84$
4. $86.84 - 0.64 = 86.20$

Dari hasil percobaan diatas bahwa benda uji yang telah di uji pada saringan No.. 16 tidak lolos dikarenakan patikel dari benda uji terlalu besar.

Berat Jenis Batu

Berat awal	= 3000 gr
Berat basah	= 2999.1 gr
Berat keranjang dalam air	= 444 gr
Berat benda uji + keranjang dalam air	= 2247 gr
Berat benda uji dalam air	= 1803 gr
Berat kering	= 2982.2 gr

Berat jenis benda uji dalam kondisi SSD

$$\frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Benda Uji dalam Air}}{\text{Berat Awal} - \text{Berat Benda Uji dalam Air}} = 2.5 \text{ gr}$$

Berat jenis benda uji dalam kondisi DD

$$\frac{\text{Berat Benda Uji dalam Kondisi Kering}}{\text{Berat Awal} - \text{Berat Benda Uji dalam Kondisi Kering}} = 167.54 \text{ gr}$$

Kadar Lumpur

$$\frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Benda Uji dalam Kondisi Kering}}{\text{Berat Awal}} \times 100\% = 0.6\%$$

Penyerapan

$$\frac{\text{Berat Benda Uji dalam Basah} - \text{Berat Benda Uji dalam Kering}}{\text{Berat Benda Uji dalam Kondisi Basah}} \times 100\% = 0.6\%$$

Dari hasil percobaan dan perhitungan dari benda uji maka diperoleh berat jenis sebesar 2.5 gram sesuai dengan berat jenis minimal.

Berat Jenis Pasir

Berat awal	= 500 gr
Berat <i>pycnometer</i>	= 171.5 gr
Berat <i>pycnometer</i> +air	= 668.4 gr
Berat <i>pycnometer</i> +air+pasir	= 979.3 gr
Temperatur	= 28°C

Berat pasir dalam *pycnometer*:

$$\text{Berat } pycnometer + \text{air} + \text{pasir} - \text{berat } pycnometer + \text{air} \\ 979.3 - 668.4 = 310.9$$

Berat awal - Berat pasir dalam *pycnometer*

$$500 - 310.9 = 189.1$$

$$\text{Berat jenis} = \frac{\text{berat awal}}{\text{berat pasir}} = \frac{500}{189.1} = 2.644$$

Dari hasil percobaan dan perhitungan yang telah dilakukan terhadap benda uji maka diperoleh berat jenis sebesar 2.5 gram sesuai dengan minimal berat jenis.

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk uji filter halus/gradasi halus dan filter kasar/gradasi kasar terdapat benda uji yang tidak lolos dikarenakan partikel/butiran yang ada terlalu lembut atau terlalu besar dari saringan yang digunakan.
2. Untuk uji filter halus/gradasi halus pada saringan No 16 dengan hasil 34.89% tidak lolos karena tidak sesuai dengan range dan partikel/butirannya terlalu halus untuk No saringan 16.
3. Untuk uji filter kasar/gradasi kasar pada saringan No. 16 dengan hasil 20.114% tidak lolos karena tidak sesuai dengan range yang berlaku dan partikel/butirannya terlalu besar untuk saringan No. 16.
4. Untuk berat jenis pasir dan berat jenis batu telah memenuhi berat jenis minimal yang ada yaitu 2.5 gram.

REFERENSI

- Abdul Maulud, K. N., Fitri, A., Wan Mohtar, W. H. M., Wan Mohd Jaafar, W. S., Zuhairi, N. Z., & Kamarudin, M. K. A. (2021). A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(2). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06382-8>
- Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14.
- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). EVALUASI EFEKTIFITAS SISTEM PENGANGKUTAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA SARIMUKTI KOTA BANDUNG. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01),

- 16–22.
- Chen, H., Yao, L., & Fitri, A. (2019). The influence mechanism research of inflow temperature in different time scale on the water temperature structure. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012058>
- Dewantoro, F. (2021). Kajian Pencahayaan dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort Kota Batu Pada Iklim Tropis. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 1–7.
- Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 94–99.
- Fitri, A., Hashim, R., & Motamedi, S. (2017). Estimation and validation of nearshore current at the coast of Carey Island, Malaysia. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25(3), 1009–1018.
- Fitri, A., & Yao, L. (2019). The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore: A simulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Fitri, A., Yao, L., & Sofawi, B. (2019). Evaluation of mangrove rehabilitation project at Carey Island coast, Peninsular Malaysia based on long-term geochemical changes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012055>
- Fitri, Arniza, Hasan, Z. A., & Ghani, A. A. (2011). *Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort. November 2014.*
- Fitri, Arniza, Hashim, R., Abolfathi, S., & Maulud, K. N. A. (2019). Dynamics of sediment transport and erosion-deposition patterns in the locality of a detached low-crested breakwater on a cohesive coast. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081721>
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- Hashim, R., Roy, C., Shamshirband, S., Motamedi, S., Fitri, A., Petković, D., & Song, K. I. I. L. (2016). Estimation of Wind-Driven Coastal Waves Near a Mangrove Forest Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Water Resources Management*, 30(7), 2391–2404. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1267-0>
- Huang, X., & Fitri, A. (2019). *Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions.* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012056>
- Kasus, S., Ji, P., Agung, S., Pramita, G., Lestari, F., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. T. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19.* 19.
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021). PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PROYEK PENAMBAHAN LINE CONVEYOR BATUBARA UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN SEBALANG. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(01), 44–

50.

- Lestari, F. (2015). *Studi Karakteristik Perilaku Perjalanan Siswa SMA Negeri di Kota Bandar Lampung*.
- Lestari, F. (2020). Identifikasi Fasilitas Pejalan Kaki Di Kota Bandar Lampung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 27–32.
- LESTARI, F. (2018). *KOMPARASI PEMBANGUNAN KERETA CEPAT INDONESIA MENGGUNAKAN PENGALAMAN KERETA CEPAT NEGARA LAIN DARI SUDUT PANDANG EKONOMI*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Lestari, F., & Aldino, A. A. (2020). Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 6(2), 57–62.
- Lestari, F., Purba, A., & Zakaria, A. (2018). Komparasi Pembangunan Kereta Cepat di Indonesia Dengan Kereta Cepat di Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018*, 1(1), 266–272.
- Lestari, F., & Puspaningrum, S. (2021). *Pengembangan Denah Sekolah untuk Peningkatan Nilai Akreditasi pada SMA Tunas Mekar Indonesia*. 2(2), 1–10.
- Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2018). PERHITUNGAN DIMENSI SEAWALL MENGGUNAKAN LAZARUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1118–1124.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Phelia, A., & Damanhuri, E. (2019). *Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakung Kota Bandar LPhelia, A., & Damanhuri, E. (2019). Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakun*.
- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Pramita, G. (2019). *Studi Pengaruh Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Terhadap Arus Jenuh di Pendekat Simpang Bersinyal*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection during Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- Pramita, G., & Sari, N. (2020). STUDI WAKTU PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA I PELABUHAN BAKAUHENI. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 14–18.
- Prasetyo, A., Pangestu, A., Defrindo, Y., & Lestari, F. (2020). RENCANA PEMBANGUNAN SANITASI BERBASIS LINGKUNGAN DI DESA DADISARI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 26–32.
- Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 1–13.
- Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 29–37.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TERHADAP DRAINASE BERPORUS YANG DIFUNGSIKAN SEBAGAI TEMPAT PERESAPAN AIR HUJAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Purba, A., Kustiani, I., & Pramita, G. (2019). A Study on the Influences of Exclusive

- Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). *International Conference on Science, Technology & Environment (ICoSTE)*.
- Rosmalasari, T. D., Lestari, M. A., Dewantoro, F., & Russel, E. (2020). Pengembangan E-Marketing Sebagai Sistem Informasi Layanan Pelanggan Pada Mega Florist Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 27–32.
- Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG*.
- Science, E. (2019). *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation* *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). PENGARUH SULFAT PADA KEKUATAN BETON YANG MENGGUNAKAN LIMBAH BATU BARA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 1093–1098.
- Study, E., & Main, U. S. M. (2013). *Effectiveness of Aman Lake as Flood Retention Ponds in Flood Mitigation* *Effectiveness of Aman Lake as flood retention ponds in flood mitigation effort : study case at USM Main Campus , Malaysia*. December.