

**LAPORAN AKHIR
PENGABDIAN DIPLOMA FAKULTAS
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**BANTUAN TEKNIS EVALUASI DRAINASE JALAN DI WILAYAH KELURAHAN
GUNUNG AGUNG, KECAMATAN LANGKAPURA, KOTA BANDAR LAMPUNG**

TIM PELAKSANA

Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.	0014056702
M. Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.	0029087206
Subuh Tugiono, S.T., M.T.	0007047301
Ashruri, S.T., M.T.	0016026705

**PROGRAM STUDI
FAKULTAS
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PKM DIPA FT UNIVERSITAS LAMPUNG 2022

Judul : Bantuan Teknik Evaluasi Drainase Jalan di Kelurahan Gunung Agung, Kecamatan
Langkapura Kota Bandar Lampung

Tim Peneliti / Pengabdian diurutkan dari Ketua dan semua Anggota Tim)

No.	Nama Lengkap beserta gelar	NIDN	Jabatan Fungsional	Jurusan	No. HP
1.	Ir. Ahmad Zakaria, Ph.D.	0014166702	Lektor	Teknik Sipil	085100502636
2.	M. Karami, S.T., M.Sc, Ph.D.	0029087206	Lektor Kepala	Teknik Sipil	081272619445
3.	Ashruri, S.T., M.T	0016028705	Asistensi Ahli	Teknik Sipil	082376022234
4.	Subuh Tugiono, S.T., M.T	0007047301	Asistensi Ahli	Teknik Sipil	088268379222

Jumlah mahasiswa yang terlibat : (minimal 1 orang)

Nama dan NPM mahasiswa yang terlibat: Deri Rahli Kurniawan (1815013014)

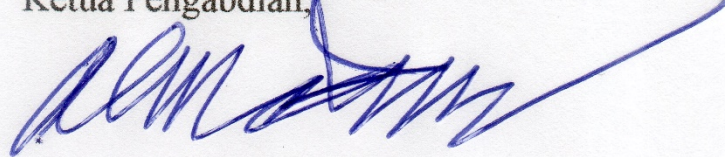
Lokasi kegiatan : Wilayah Kelurahan Gunung Agung

Lama kegiatan : 4 bulan / 125 hari (Mei 2022 s/d September 2022)

Biaya Penelitian / PkM : Rp.7.000.000,-

Sumber dana : Dipa Fakultas Teknik Unila

Bandar Lampung, September 2022
Ketua Pengabdian,



Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.
NIP. 196705141993031002

Mengetahui
Sekretaris PPM Unila



Rudy, S.H., LL.M., LL.D.
NIP. 198101042003121000

Menyetujui
PPK Fakultas Teknik Unila



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. J
NIP. 197509282001121002

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Pengabdian : Bantuan Teknik Evaluasi Drainase Jalan di Kelurahan Gunung Agung, Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung.
2. Jenis Hibah : Hibah PKM DIPA FT UNILA
3. Tim Pengabdian:

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Program Studi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Ir. Ahmad Zakaria, Ph.D.	Ketua	Sipil Hidro	Teknik Sipil	12
2.	M. Karami, S.T., M.Sc, Ph.D.	Anggota 1	Transportasi	Teknik Sipil	8
3.	Ashruri, S.T., M.T	Anggota 2	Hidro	Teknik Sipil	8
4.	Subuh Tugiono, S.T., M.T	Anggota 3	Hidro	Teknik Sipil	8

4. Objek Penelitian / Pengabdian (jenis objek / material yang akan diteliti/area pengabdian):
Arah Aliran Drainase di Wilayah Kelurahan Gunung Agung, Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung
5. Masa Pelaksanaan
Mulai : bulan Mei tahun 2022
Berakhir : bulan September tahun 2022
6. Usulan Biaya : Rp. 7.000.000,-
7. Lokasi Penelitian : Lab dan Lapangan
8. Kontribusi mendasar pada peer / bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 30 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek atau masyarakat)

Selama ini kajian, perencanaan, dan pelaksanaan pekerjaan drainase jalan, baik yang dilakukan melalui program pemerintah, swasta, dan masyarakat cenderung bersifat umum, sehingga menghasilkan perencanaan dan pekerjaan yang bersifat umum dan tidak akurat. Contohnya drainase jalan yang direncanakan terlalu kecil atau banjir yang terjadi di wilayah tersebut melebihi kapasitas tamping drainase yang ada. Ini terjadi karena untuk merencanakan dengan baik dibutuhkan data kontur topografi wilayah yang akurat, sedangkan data yang akurat membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Dengan

memanfaatkan data kontur dari Google Earth diharapkan dapat digunakan untuk mengevaluasi drainase jalan yang ada.

9. Nama Prosiding/Jurnal Ilmiah/Seminar/Konferensi yang menjadi sasaran publikasi ilmiah sebagai luaran outcomes penelitian / PKM

Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lampung atau Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lampung yang biasanya diadakan setahun sekali, atau pada Seminar dan Jurnal Lainnya.

Bab 1. Pendahuluan

Kelurahan Gunung Agung masuk dalam wilayah kecamatan Langkapura. Kecamatan Langkapura berbatasan dengan wilayah kecamatan lainnya. Sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Rajabasa. Bagian Timur berbatasan dengan kecamatan Kedaton. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Karang Barat. Sedangkan sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Kemiling (BPS, 2021).

Kecamatan Langkapura terdiri dari 5 kelurahan. Kelurahan Langkapura, kelurahan Langkapura Baru, kelurahan Gunung Terang, kelurahan Gunung Agung, dan kelurahan Bilabong Jaya (BPS, 2021).

Gunung Agung adalah kelurahan yang berada di kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. Sebelum Kecamatan Langkapura dibentuk, kelurahan ini berada di kecamatan Tanjung Karang Barat (BPS, 2021).

Berdasarkan kecamatan Langkapura dalam angka 2021 (BPS, 2021) diketahui bahwa di wilayah kelurahan Gunung Agung terdapat jumlah Sekolah atau fasilitas pendidikan termasuk sedikit dibandingkan dengan kelurahan lain di kecamatan Langkapura. Di Kelurahan ini hanya terdapat 2 sekolah dasar dan 1 sekolah menengah pertama (SMP). Pada tahun 2020 tercatat jumlah penduduk di kelurahan berjumlah 7.696 jiwa yang terdiri dari 3.939 laki laki dan 3.757 perempuan (BPS, 2021).

Di Kecamatan Langkapura, jumlah penduduk kelurahan Gunung Agung termasuk sedang bila dibandingkan dengan kelurahan lain yang berada di kecamatan Langkapura. Berdasarkan luas wilayah, kelurahan Gunung Agung juga luas wilayahnya termasuk sedang bila dibandingkan dengan kelurahan lain di wilayah kecamatan Langkapura. Dengan kondisi luas wilayah sedang, kepadatan penduduk di wilayah ini juga termasuk sedang bila dibandingkan dengan wilayah lain di kecamatan Langkapura, yaitu sebesar 6.157 jiwa per km² (BPS, 2021).

Kelurahan ini dibatasi oleh jalan Imam Bonjol dan jalan Pagar Alam. Kelurahan ini juga dilintasi satu jalan utama yang tidak terlalu lebar. Jalan ini

merupakan jalan penghubung antar wilayah kelurahan Gunung Agung dengan wilayah lain. Jalan tersebut adalah Jalan Mangkubumi dan Jalan Badarudin. Jalan Mangkubumi ini menghubungkan Kelurahan Gunung Agung dengan jalan Imam Bonjol dan jalan Pagar Alam.

Wilayah Gunung Agung ini hanya dilalui oleh satu anak sungai yang mengalir dari bagian barat ke arah timur. Anak sungai inilah yang menjadi drainase utama atau drainase andalan yang mengalirkan air hujan yang jatuh pada daerah tersebut.

Wilayah Gunung Agung merupakan wilayah agak berbukit yang secara rerata kemiringan Daerah Aliran Sungai ini cenderung dari arah Barat ke arah Timur dan Timur Laut. Sedangkan arah Jalan Mangkubumi cenderung tegak lurus dengan arah kemiringan atau arah aliran air permukaan secara umum. Kondisi ini mengakibatkan saluran drainase jalan yang tidak bisa mengalirkan air limpasan permukaan secara lebih efektif. Oleh karena itu kondisi ini perlu dikaji agar peluang terjadi banjir dapat diperkirakan lebih awal.

Bab 2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan mengevaluasi dimensi eksisting drainase jalan yang sudah ada. Bahan yang dipergunaan untuk kegiatan ini adalah berupa data kontur atau peta kontur yang diambil dari Google Earth yang didapat dengan menggunakan perangkat lunak seperti Arcgis, Global Mapper, Excel dan lain sebagainya.

2.2. metode

Metode atau rumus yang dipergunakan untuk melakukan desain ulang dimensi drainase jalan Mangkubumi, jalan Badarudin dan beberapa jalan lainnya adalah sebagai berikut:

Persamaan kontinuitas

Diketahui bahwa debit aliran air yang mengalir melalui saluran dapat dirumuskan sbb:

$$Q = A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \quad (1)$$

Dimana: Q adalah debit aliran ($m^3/detik$), A_1 dan A_2 adalah luas tampang basah 1 dan 2 saluran (m^2), V_1 dan V_2 adalah kecepatan aliran ($m/detik$) di tampang 1 dan 2 dengan asumsi bahwa tidak ada aliran yang masuk dan aliran yang keluar dari saluran tersebut.

Persamaan Aliran

Persamaan aliran air di alam dapat dirumuskan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Suripin, 2003),

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (2)$$

Dimana R adalah jari jari hidrolis tampang aliran dalam meter, S adalah kemiringan saluran dan n adalah koefisien kekasaran Manning. Dimana besarnya nilai R ditentukan dengan rumus (Suripin, 2003):

$$R = \frac{A}{P} \quad (3)$$

Dimana P adalah keliling basah tampang aliran dalam meter.

Kecepatan Aliran

Selain dengan menggunakan rumus sebelumnya, kecepatan aliran juga dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Dr. Rziha sebagai berikut (Departemen PU, 1992),

$$V = 72 \times \left(\frac{H}{L}\right)^{0,6} \quad (4)$$

Dimana: H adalah beda tinggi (kilometer) dari elevasi titik awal di hulu saluran dan elevasi titik akhir di hilir saluran yang diukur alirannya. L adalah panjang saluran (kilometer) dari hulu sampai hilir saluran .

Waktu konsentrasi aliran

Waktu konsentrasi atau waktu yang dibutuhkan hujan sampai terjadi aliran pada suatu titik dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Departemen PU, 1992),

$$t = \frac{L}{V} \quad (5)$$

Dimana: t adalah waktu (jam) konsentrasi aliran, L adalah Panjang saluran (km), dan V adalah kecepatan aliran (km/jam).

Curah hujan rancangan

Dengan menggunakan curah hujan harian maksimum tahunan dan waktu konsentrasi, dapat dihitung curah hujan rancangan dengan menggunakan rumus Mononobe sebagai berikut (Suripin, 2003),

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \quad (6)$$

Dimana: I adalah intensitas hujan (mm/jam), R adalah curah hujan harian dalam mm dan t adalah waktu konsentrasi aliran dalam jam.

Rumus Rasional

Untuk menghitung debit puncak, dapat dipergunakan rumus rasional sebagai berikut (Rohmani dkk, 2016),

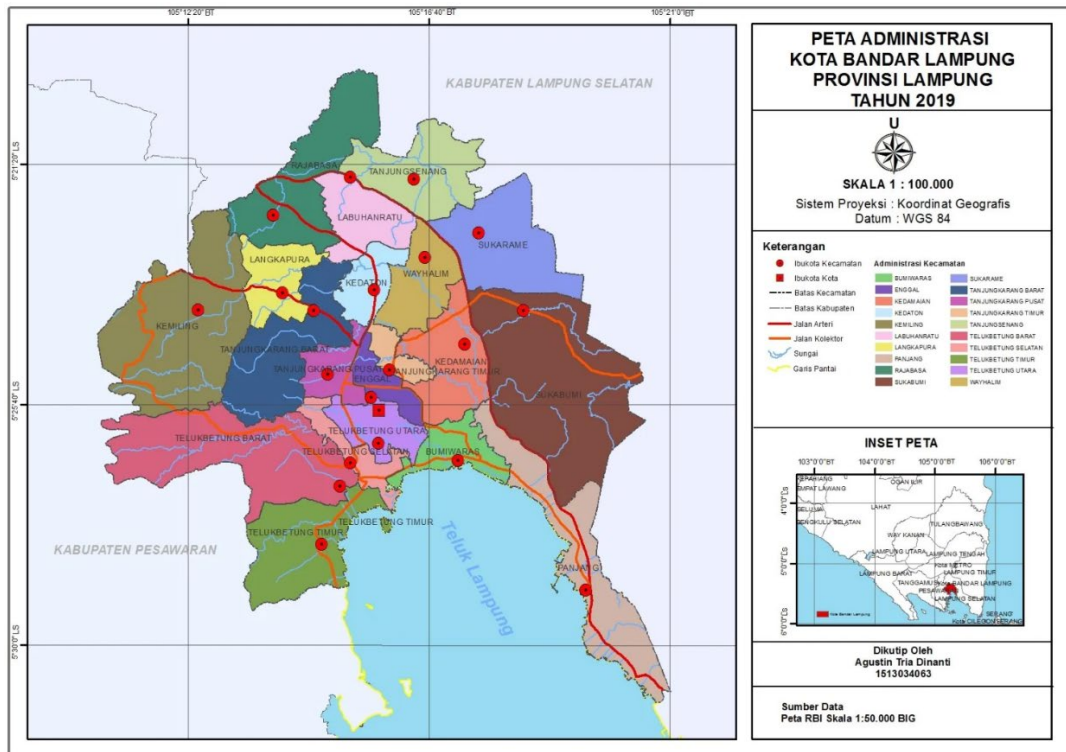
$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A \quad (7)$$

Dimana: Q_p adalah debit puncak dalam m³/detik, C adalah koefisien pengaliran, I adalah intensitas hujan dalam mm/jam, dan A adalah luas Daerah Aliran Sungai

(DAS) dalam km^2 . Dengan menggunakan rumus ini maka akan didapat debit maksimum yang akan terjadi. Berdasarkan Persamaan (1) dan (2) dapat dihitung dimensi saluran yang diperlukan untuk mengalirkan debit tersebut.

Bab 3. Hasil dan Pembahasan

Wilayah Gunung Agung termasuk dalam wilayah kecamatan Langkapura. Peta lokasi kecamatan Langkapura ini dapat dilihat pada peta administrasi Kota Bandar Lampung sebagai berikut:

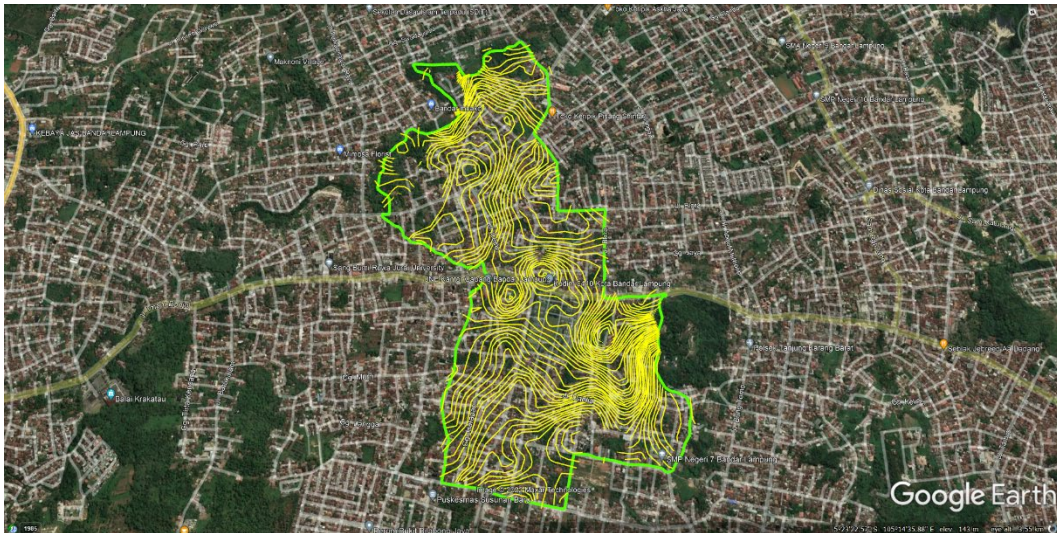


Gambar 1. Peta administrasi Kota Bandar Lampung.

Warna kuning dari Gambar 1 menunjukkan wilayah kecamatan Langkapura yang meliputi 5 kelurahan, kelurahan Langkapura, kelurahan Langkapura Baru, kelurahan Gunung Terang, kelurahan Gunung Agung, dan kelurahan Bilabong.



Gambar 4. Google Earth wilayah Gunung Agung



Gambar 5. Kontur Topografi wilayah Gunung Agung

Berdasarkan Peta Kontur Topografi wilayah Gunung Agung, didapat profil kemiringan Jalan Imam Bonjol, kemiringan jalan Pagar Alam, kemiringan jalan Mangkubumi yang menghubungkan jalan Imam Bonjol dan jalan Pagar Alam, jalan jalan lainnya serta sungai yang melintasi wilayah ini.

Berdasarkan peta dari google Earth, dicari profil kemiringan potongan memanjang jalan sebagai berikut,

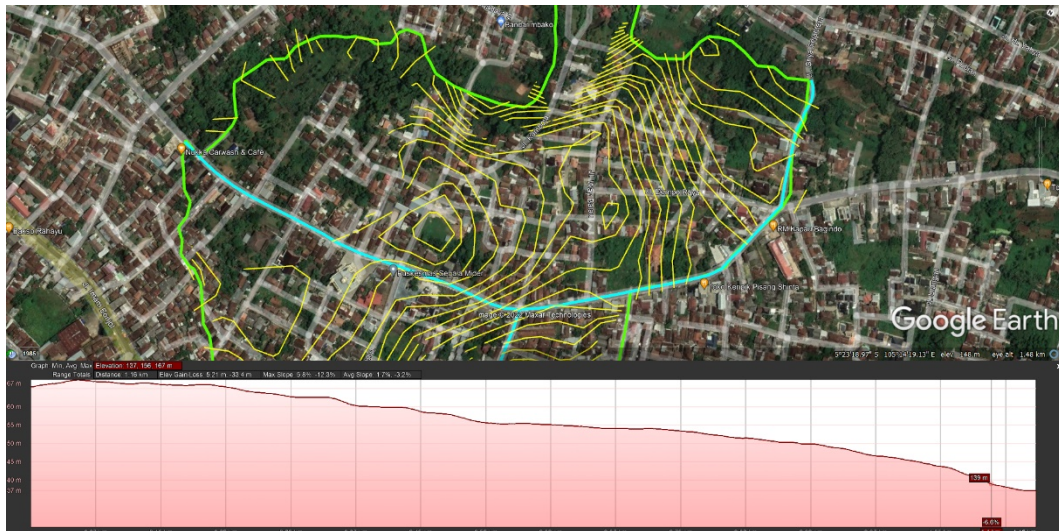


Gambar 6. Profil kemiringan jalan Imam Bonjol.

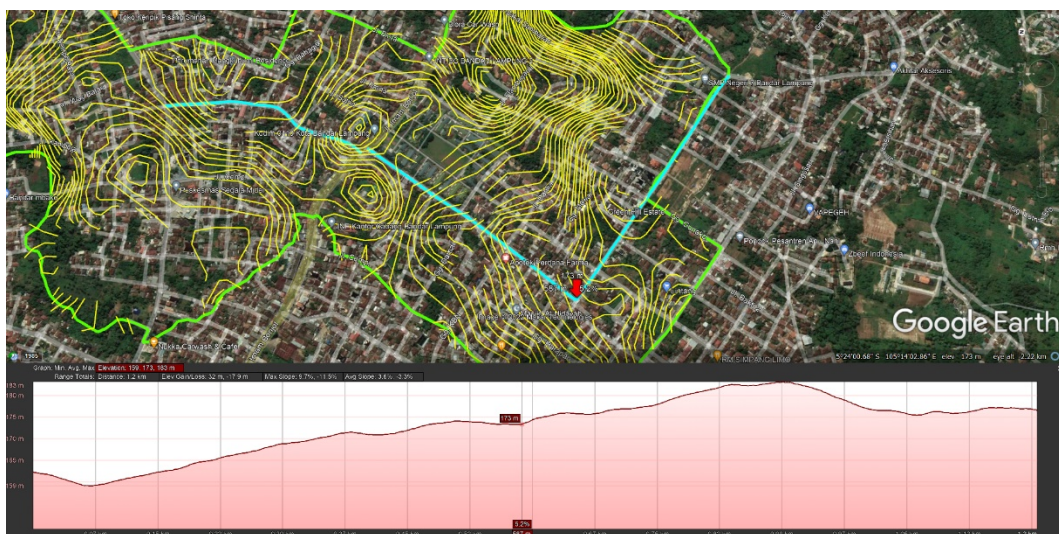


Gambar 7. Profil kemiringan jalan Mangkubumi.

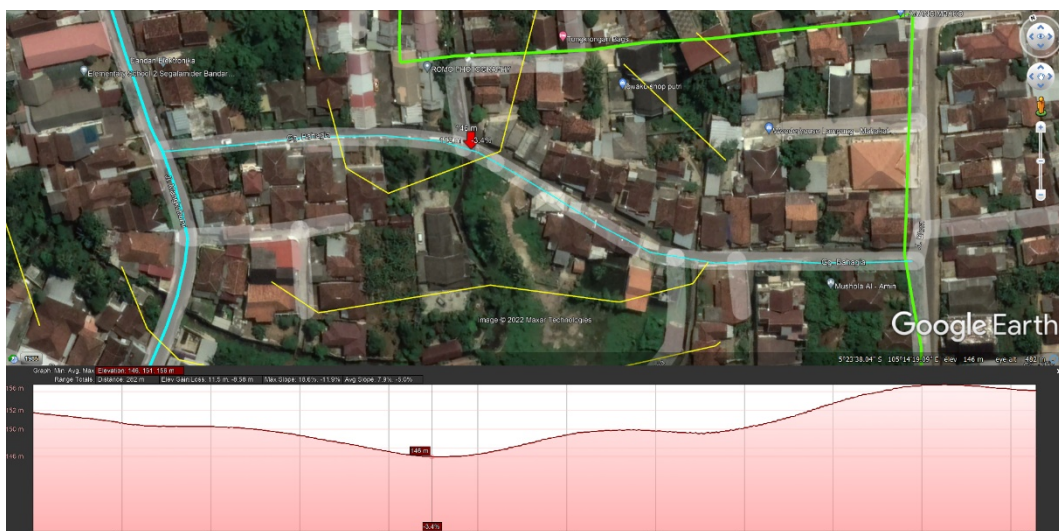
Dari profil jalan ini menunjukkan bahwa di bagian sisi jalan Imam Bonjol (kanan) lebih tinggi dibandingkan dengan sisi jalan Pagar Alam (kiri). Akan Tetapi aliran dari kiri dan kanan aliran akan masuk ke jalan Mangkubumi. Di bagian tengah jalan Mangkubumi terdapat sungai kecil yang mengalirkan aliran air dari wilayah di atasnya.



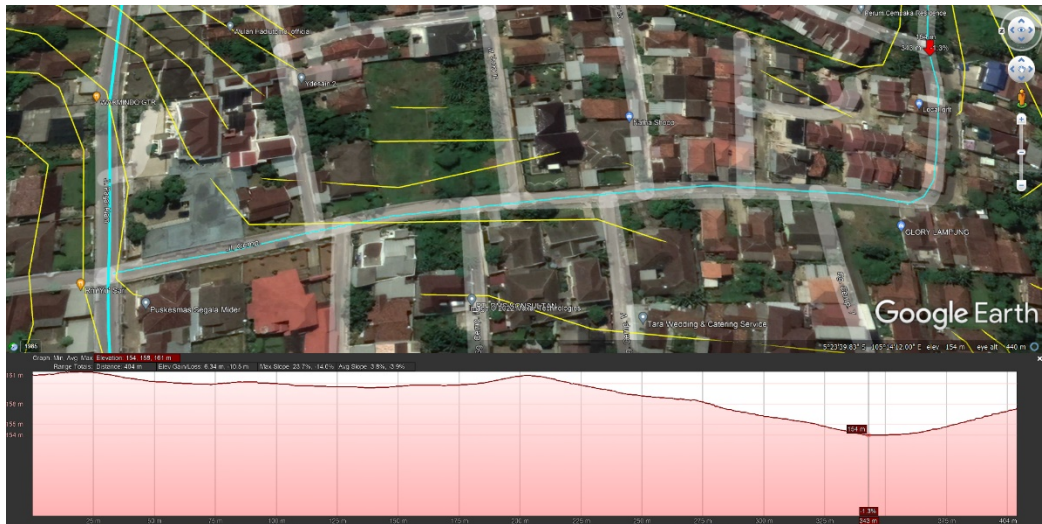
Gambar 8. Profil kemiringan jalan Pagar Alam.



Gambar 9. Profil kemiringan jalan Badarudin.



Gambar 10. Profil kemiringan jalan Gang Bahagia.



Gambar 11. Profil kemiringan jalan Camp.



Gambar 12. Profil kemiringan jalan Satria.



Gambar 12. Profil kemiringan jalan Mangkubumi Residence.

Berdasarkan profil jalan dari Gambar 6 sampai dengan Gambar 13 didapat variasi kemiringan jalan seperti dipresentasikan pada Tabel 1 sbb:

Tabel 1. Variasi kemiringan ruas jalan di wilayah kelurahan Gunung Agung.

Ruas	Batas Jalan	S
1	Jalan Imam Bonjol	3,5 %, -4,6 %
2	Jalan Mangkubumi	6,4%, -4,0%
3	Jalan Pagar Alam	1,7%, -3,2%
4	Jalan Badarudin	3,6%, - 3,3%
5	Gang Bahagia	7,9%, - 5,0%
6	Jalan Cemp	3,8 %, -3,9 %
7	Jalan Satria	7,9 %, -11,0 %
8	Jalan Mangkubumi Residence	0,0 %, -0,0 %

Berdasarkan hasil hasil pengamatan dan pengukuran didapat lebar dan pajang jalan adalah seperti dipresentasikan dalam Tabel 2 sebagai berikut,

Tabel 2. Variasi panjang dan lebar ruas jalan di wilayah kelurahan Gunung Agung.

Nama Jalan	Lebar	Panjang
Jalan Imam Bonjol	4 meter	750 m
Jalan Mangkubumi	3 meter	488 m
Jalan Pagar Alam	4 meter	1.157 m
Jalan Badarudin	3 meter	1.202 m
Gang Bahagia	3 meter	278 m
Jalan Cemp	3 meter	401 m
Jalan Satria	3 meter	246 m
Jalan Mangkubumi Res.	3 meter	104 m

Diasumsikan bahwa curah hujan harian maksimum tahunan R untuk kala ulang tahunan diambil sebesar 63 mm. Diasumsikan panjang saluran (L) dari perumahan sampai ke drainase sisi kiri dan kanan jalan Mangkubumi adalah 20 m dengan kemiringan 1%.

Berdasarkan Tabel 2 dan data diatas dapat dihitung debit yang terjadi pada masing masing ruas jalan sebagai berikut,

Tabel 3. Hasil perhitungan aliran.

ruas	C	A	S	L (km)	H (km)
1	0,300	0,015	0,035	0,770	0,027
2	0,300	0,010	0,040	0,508	0,020
3	0,300	0,024	0,017	1,177	0,020
4	0,300	0,024	0,033	1,222	0,040
5	0,300	0,006	0,050	0,298	0,015
6	0,300	0,008	0,038	0,421	0,016
7	0,300	0,005	0,079	0,266	0,021
8	0,300	0,002	0,038	0,124	0,005

Tabel 3. Hasil perhitungan debit (lanjutan).

ruas	R	V	tc	I	Qp
1	63,0	9,633	0,080	117,7	0,151
2	63,0	10,437	0,049	163,8	0,139
3	63,0	6,246	0,188	66,4	0,130
4	63,0	9,299	0,131	84,5	0,172
5	63,0	11,932	0,025	255,6	0,127
6	63,0	10,121	0,042	181,9	0,128
7	63,0	15,700	0,017	331,1	0,147
8	63,0	10,136	0,012	411,4	0,085

Berdasarkan profil kemiringan jalan dapat dievaluasi dimensi drainase yang sesuai dengan aliran yang terjadi pada wilayah tersebut.

Berdasarkan Tabel 3 dihitung dimensi saluran yang memenuhi atau dapat menampung debit aliran di atas. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut,

Tabel 4. Hasil perhitungan dimensi.

ruas	B (m)	H (m)	A (m²)	S
1	0,5	0,7	0,35	0,035
2	0,4	0,5	0,2	0,040
3	0,5	0,7	0,35	0,017
4	0,4	0,5	0,2	0,033
5	0,3	0,4	0,12	0,050
6	0,3	0,4	0,12	0,038
7	0,3	0,4	0,12	0,079
8	0,3	0,4	0,12	0,038

Tabel 4. Hasil perhitungan dimensi (lanjutan).

Ruas	n	P	R	Qd
1	0,15	2	0,1842	0,1413
2	0,15	1	0,1429	0,0729
3	0,15	2	0,1842	0,0985
4	0,15	1	0,1429	0,0662
5	0,15	1	0,1091	0,0408
6	0,15	1	0,1091	0,0356
7	0,15	1	0,1091	0,0513
8	0,15	1	0,1091	0,0357

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa debit puncak (Q_p) untuk hujan kala ulang tahunan lebih besar dibandingkan dengan kemampuan saluran untuk mengalirkan air hujan (Q_d). Akibatnya setiap tahun wilayah ini masih terus terjadi limpasan air hujan karena salurannya yang ada terlalu kecil. Hasil perbandingan antara debit puncak (Q_p) dan debit desain (Q_d) dapat dilihat pada Tabel 5 berikut,

Tabel 5. Perbandingan debit Q_p dan Q_d

Ruas	Q_p	Q_d	kesimpulan
1	0.1511	0.1413	not ok
2	0.1387	0.0729	not ok
3	0.1304	0.0985	not ok
4	0.1721	0.0662	not ok
5	0.1270	0.0408	not ok
6	0.1276	0.0356	not ok
7	0.1468	0.0513	not ok
8	0.0850	0.0357	not ok

Dari Tabel 5. ditunjukkan bahwa debit puncak lebih besar dibandingkan dengan debit yang mampu dialirkan saluran. Karena dimensi saluran yang ada kurang besar sehingga terjadi nya limpasan.

Dari hasil pengamatan di lapangan bahwa drainase yang ada adalah sangat bervariasi. Dari ukuran $0,3 \times 0,4$ m sampai dengan $0,5 \times 0,7$ meter. Ini dapat dilihat dari Gambar 5. Gambar ini merupakan salah satu ruas drainase di sisi kanan jalan Mangkubumi dari arah jalan Imam Bonjol menuju jalan Pagar Alam.



Gambar 5. Drainase jalan Mangkubumi.

Dari Hasil perhitungan didapat bahwa untuk dimensi drainase $0,3\text{m} \times 0,4\text{m}$ tidak cukup untuk menampung debit aliran yang terjadi.

Untuk dimensi saluran drainase $0,4\text{m} \times 0,5\text{m}$, saluran hanya dapat mengalirkan debit dengan baik hanya untuk beberapa ruas yang memang alirannya kecil. Sedangkan untuk saluran drainase secara keseluruhan aliran debit lebih besar dari daya tampung saluran.

Dari hasil perhitungan ulang (*redesign*) dimensi saluran didapat Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan ulang dimensi saluran

ruas	B (m)	H (m)	A (m²)	S
1	0,6	0,8	0,48	0,035
2	0,5	0,7	0,35	0,040
3	0,6	0,8	0,48	0,017
4	0,6	0,7	0,42	0,033
5	0,5	0,6	0,3	0,050
6	0,5	0,7	0,35	0,038
7	0,5	0,6	0,3	0,079
8	0,5	0,5	0,25	0,038

Tabel 6. Perhitungan ulang dimensi (lanjutan)

Ruas	n	P	R	Qd
1	0,15	2	0,2182	0,2170
2	0,15	2	0,1842	0,1511
3	0,15	2	0,2182	0,1512
4	0,15	2	0,2100	0,1797
5	0,15	2	0,1765	0,1407
6	0,15	2	0,1842	0,1473
7	0,15	2	0,1765	0,1769
8	0,15	2	0,1667	0,0985

Berdasarkan perhitungan ulang dimensi saluran didapat debit yang mampu dialirkan oleh saluran (Qd), Hasil perbandingan debit puncak (Qp) dengan Qd dapat dilihat pada Tabel 7 berikut,

Tabel 7. Perbandingan ulang Qp dan Qd

Ruas	Qp	Qd	kesimpulan
1	0,1511	0,2170	ok
2	0,1387	0,1511	ok
3	0,1304	0,1512	ok
4	0,1721	0,1797	ok
5	0,1270	0,1407	ok
6	0,1276	0,1473	ok
7	0,1468	0,1769	ok
8	0,0850	0,0985	ok

Dari hasil perhitungan didapat bahwa dimensi saluran seharusnya diperbesar. Misal, semula $0,5 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}$ seharusnya diperbesar menjadi $0,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$, agar tidak terjadi limpasan/banjir. Walaupun demikian, hasil perhitungan ini masih sangat tergantung dari akurasi data, baik kemiringan saluran, luas DAS maupun parameter lainnya seperti koefisien pengaliran, Panjang saluran, serta koefisien Manning. Oleh karena itu, untuk mengurangi kemungkinan terjadi limpasan aliran yang berlebih sebaiknya setiap rumah di wilayah ini membuat sumur sumur resapan, sumur resapan individu atau sumur resapan yang dibangun secara berkelompok atau sumur resapan komunal. Dengan adanya sumur resapan, jumlah aliran limpasan permukaan dapat jauh berkurang.

Bab 4. Kesimpulan:

Berdasarkan hasil perhitungan ini dapat disimpulkan bahwa berdasarkan besarnya debit aliran yang terjadi pada drainase jalan Mangkubumi untuk kala ulang tahunan, maka semua saluran drainase yang ada sekarang ini (tahun 2022) masih perlu diperbesar agar tidak terjadi banjir.

Daftar Pustaka

- BPS. (2021). Kecamatan Langkapura dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Departemen PU. (1992). Cara menghitung desain flood. Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit PU. Jakarta. 51 halaman
- Pemerintah Provinsi Lampung. (2010). Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Lampung 2011– 2030. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Bandar Lampung.
- Rohmani, Rosadana Nurir, Sobriyah, Wahyudi, Agus Ari. (2016). Transformasi hujan harian ke hujan jam jaman menggunakan metode Mononobe dan pengalihragaman hujan aliran (Studi kasus DAS Tirtomoyo). E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 176 - 185
- Suripin. (2003). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Publisher. Yogyakarta



Gambar 11. Profil kemiringan jalan Camp.



Gambar 12. Profil kemiringan jalan Satria.



Gambar 12. Profil kemiringan jalan Mangkubumi Residence.

Berdasarkan profil jalan dari Gambar 6 sampai dengan Gambar 13 didapat variasi kemiringan jalan seperti dipresentasikan pada Tabel 1 sbb:

Tabel 1. Variasi kemiringan ruas jalan di wilayah kelurahan Gunung Agung.

Ruas	Batas Jalan	S
1	Jalan Imam Bonjol	3,5 %, -4,6 %
2	Jalan Mangkubumi	6,4%, -4,0%
3	Jalan Pagar Alam	1,7%, -3,2%
4	Jalan Badarudin	3,6%, - 3,3%
5	Gang Bahagia	7,9%, - 5,0%
6	Jalan Cemp	3,8 %, -3,9 %
7	Jalan Satria	7,9 %, -11,0 %
8	Jalan Mangkubumi Residence	0,0 %, -0,0 %

Berdasarkan hasil hasil pengamatan dan pengukuran didapat lebar dan pajang jalan adalah seperti dipresentasikan dalam Tabel 2 sebagai berikut,

Tabel 2. Variasi panjang dan lebar ruas jalan di wilayah kelurahan Gunung Agung.

Nama Jalan	Lebar	Panjang
Jalan Imam Bonjol	4 meter	750 m
Jalan Mangkubumi	3 meter	488 m
Jalan Pagar Alam	4 meter	1.157 m
Jalan Badarudin	3 meter	1.202 m
Gang Bahagia	3 meter	278 m
Jalan Cemp	3 meter	401 m
Jalan Satria	3 meter	246 m
Jalan Mangkubumi Res.	3 meter	104 m

Diasumsikan bahwa curah hujan harian maksimum tahunan R untuk kala ulang tahunan diambil sebesar 63 mm. Diasumsikan panjang saluran (L) dari perumahan sampai ke drainase sisi kiri dan kanan jalan Mangkubumi adalah 20 m dengan kemiringan 1%.

Berdasarkan Tabel 2 dan data diatas dapat dihitung debit yang terjadi pada masing masing ruas jalan sebagai berikut,

Tabel 3. Hasil perhitungan aliran.

ruas	C	A	S	L (km)	H (km)
1	0,300	0,015	0,035	0,770	0,027
2	0,300	0,010	0,040	0,508	0,020
3	0,300	0,024	0,017	1,177	0,020
4	0,300	0,024	0,033	1,222	0,040
5	0,300	0,006	0,050	0,298	0,015
6	0,300	0,008	0,038	0,421	0,016
7	0,300	0,005	0,079	0,266	0,021
8	0,300	0,002	0,038	0,124	0,005

Tabel 3. Hasil perhitungan debit (lanjutan).

ruas	R	V	tc	I	Qp
1	63,0	9,633	0,080	117,7	0,151
2	63,0	10,437	0,049	163,8	0,139
3	63,0	6,246	0,188	66,4	0,130
4	63,0	9,299	0,131	84,5	0,172
5	63,0	11,932	0,025	255,6	0,127
6	63,0	10,121	0,042	181,9	0,128
7	63,0	15,700	0,017	331,1	0,147
8	63,0	10,136	0,012	411,4	0,085

Berdasarkan profil kemiringan jalan dapat dievaluasi dimensi drainase yang sesuai dengan aliran yang terjadi pada wilayah tersebut.

Berdasarkan Tabel 3 dihitung dimensi saluran yang memenuhi atau dapat menampung debit aliran di atas. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut,

Tabel 4. Hasil perhitungan dimensi.

ruas	B (m)	H (m)	A (m²)	S
1	0,5	0,7	0,35	0,035
2	0,4	0,5	0,2	0,040
3	0,5	0,7	0,35	0,017
4	0,4	0,5	0,2	0,033
5	0,3	0,4	0,12	0,050
6	0,3	0,4	0,12	0,038
7	0,3	0,4	0,12	0,079
8	0,3	0,4	0,12	0,038

Tabel 4. Hasil perhitungan dimensi (lanjutan).

Ruas	n	P	R	Qd
1	0,15	2	0,1842	0,1413
2	0,15	1	0,1429	0,0729
3	0,15	2	0,1842	0,0985
4	0,15	1	0,1429	0,0662
5	0,15	1	0,1091	0,0408
6	0,15	1	0,1091	0,0356
7	0,15	1	0,1091	0,0513
8	0,15	1	0,1091	0,0357

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa debit puncak (Q_p) untuk hujan kala ulang tahunan lebih besar dibandingkan dengan kemampuan saluran untuk mengalirkan air hujan (Q_d). Akibatnya setiap tahun wilayah ini masih terus terjadi limpasan air hujan karena salurannya yang ada terlalu kecil. Hasil perbandingan antara debit puncak (Q_p) dan debit desain (Q_d) dapat dilihat pada Tabel 5 berikut,

Tabel 5. Perbandingan debit Q_p dan Q_d

Ruas	Q_p	Q_d	kesimpulan
1	0.1511	0.1413	not ok
2	0.1387	0.0729	not ok
3	0.1304	0.0985	not ok
4	0.1721	0.0662	not ok
5	0.1270	0.0408	not ok
6	0.1276	0.0356	not ok
7	0.1468	0.0513	not ok
8	0.0850	0.0357	not ok

Dari Tabel 5. ditunjukkan bahwa debit puncak lebih besar dibandingkan dengan debit yang mampu dialirkan saluran. Karena dimensi saluran yang ada kurang besar sehingga terjadi nya limpasan.

Dari hasil pengamatan di lapangan bahwa drainase yang ada adalah sangat bervariasi. Dari ukuran $0,3 \times 0,4$ m sampai dengan $0,5 \times 0,7$ meter. Ini dapat dilihat dari Gambar 5. Gambar ini merupakan salah satu ruas drainase di sisi kanan jalan Mangkubumi dari arah jalan Imam Bonjol menuju jalan Pagar Alam.



Gambar 5. Drainase jalan Mangkubumi.

Dari Hasil perhitungan didapat bahwa untuk dimensi drainase $0,3\text{m} \times 0,4\text{m}$ tidak cukup untuk menampung debit aliran yang terjadi.

Untuk dimensi saluran drainase $0,4\text{m} \times 0,5\text{m}$, saluran hanya dapat mengalirkan debit dengan baik hanya untuk beberapa ruas yang memang alirannya kecil. Sedangkan untuk saluran drainase secara keseluruhan aliran debit lebih besar dari daya tampung saluran.

Dari hasil perhitungan ulang (*redesign*) dimensi saluran didapat Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan ulang dimensi saluran

ruas	B (m)	H (m)	A (m²)	S
1	0,6	0,8	0,48	0,035
2	0,5	0,7	0,35	0,040
3	0,6	0,8	0,48	0,017
4	0,6	0,7	0,42	0,033
5	0,5	0,6	0,3	0,050
6	0,5	0,7	0,35	0,038
7	0,5	0,6	0,3	0,079
8	0,5	0,5	0,25	0,038

Tabel 6. Perhitungan ulang dimensi (lanjutan)

Ruas	n	P	R	Qd
1	0,15	2	0,2182	0,2170
2	0,15	2	0,1842	0,1511
3	0,15	2	0,2182	0,1512
4	0,15	2	0,2100	0,1797
5	0,15	2	0,1765	0,1407
6	0,15	2	0,1842	0,1473
7	0,15	2	0,1765	0,1769
8	0,15	2	0,1667	0,0985

Berdasarkan perhitungan ulang dimensi saluran didapat debit yang mampu dialirkan oleh saluran (Qd), Hasil perbandingan debit puncak (Qp) dengan Qd dapat dilihat pada Tabel 7 berikut,

Tabel 7. Perbandingan ulang Qp dan Qd

Ruas	Qp	Qd	kesimpulan
1	0,1511	0,2170	ok
2	0,1387	0,1511	ok
3	0,1304	0,1512	ok
4	0,1721	0,1797	ok
5	0,1270	0,1407	ok
6	0,1276	0,1473	ok
7	0,1468	0,1769	ok
8	0,0850	0,0985	ok

Dari hasil perhitungan didapat bahwa dimensi saluran seharusnya diperbesar. Misal, semula $0,5 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}$ seharusnya diperbesar menjadi $0,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$, agar tidak terjadi limpasan/banjir. Walaupun demikian, hasil perhitungan ini masih sangat tergantung dari akurasi data, baik kemiringan saluran, luas DAS maupun parameter lainnya seperti koefisien pengaliran, Panjang saluran, serta koefisien Manning. Oleh karena itu, untuk mengurangi kemungkinan terjadi limpasan aliran yang berlebih sebaiknya setiap rumah di wilayah ini membuat sumur sumur resapan, sumur resapan individu atau sumur resapan yang dibangun secara berkelompok atau sumur resapan komunal. Dengan adanya sumur resapan, jumlah aliran limpasan permukaan dapat jauh berkurang.

Bab 4. Kesimpulan:

Berdasarkan hasil perhitungan ini dapat disimpulkan bahwa berdasarkan besarnya debit aliran yang terjadi pada drainase jalan Mangkubumi untuk kala ulang tahunan, maka semua saluran drainase yang ada sekarang ini (tahun 2022) masih perlu diperbesar agar tidak terjadi banjir.

Daftar Pustaka

- BPS. (2021). Kecamatan Langkapura dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Departemen PU. (1992). Cara menghitung desain flood. Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit PU. Jakarta. 51 halaman
- Pemerintah Provinsi Lampung. (2010). Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Lampung 2011– 2030. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Bandar Lampung.
- Rohmani, Rosadana Nurir, Sobriyah, Wahyudi, Agus Ari. (2016). Transformasi hujan harian ke hujan jam jaman menggunakan metode Mononobe dan pengalihragaman hujan aliran (Studi kasus DAS Tirtomoyo). E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 176 - 185
- Suripin. (2003). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Publisher. Yogyakarta