

Pengukuran Elevasi Kawasan dan Penyelidikan Titik Genangan pada Kawasan Perumahan Nogotirto Elok II, Sleman, Yogyakarta

Nectaria Putri Pramesti, Agustina Kiky Anggraini, Christin Sri Hastuti, Martinus Revano Bagus Pramudita
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari No. 44, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281
Email: nectaria.putri@uajy.ac.id

Abstract — The community service was conducted in the Nogotirto Elok II Residential area. This residential area is one of the areas with a relatively high density of houses, so the infiltration area is limited. The existing drainage system is of the combined sewer system type, where rainwater and greywater are discharged in the same channel. This residential area is not included in the flood-prone area, but during the rainy season, deep inundation often occurs. This community service focuses on measuring the elevation of the Nogotirto Elok II Residential area, modeling the area to determine potential inundation points, and proposing solutions that can be implemented. Elevation measurements were made with GPS Geodetic. Modeling was done with EPA SWMM 5.1 software. The solution is drawn from the results of elevation measurements and modeling that have been done. Based on the elevation measurements, the eastern part of the housing has a higher elevation. The modeling shows that the south part is prone to inundation.

Keywords — residence, elevation, land use, inundation

Abstrak — Pengabdian dilakukan pada kawasan Perumahan Nogotirto Elok II. Kawasan perumahan ini merupakan salah satu kawasan dengan kepadatan rumah yang cukup tinggi sehingga area resapan sangat rendah. Sistem drainase yang ada bertipe *combined sewer system* di mana air hujan dan air limbah dari dapur (*grey water*) dialirkan pada saluran yang sama. Kawasan perumahan ini tidak termasuk dalam area rentan banjir, namun pada musim penghujan, sering terjadi genangan yang cukup dalam. Pengabdian ini fokus pada pengukuran elevasi lahan Perumahan Nogotirto Elok II, pemodelan kawasan untuk mengetahui potensi titik genangan, dan usulan solusi yang dapat diterapkan. Pengukuran elevasi dilakukan menggunakan GPS Geodetik. Pemodelan dilakukan dengan piranti lunak EPA SWMM 5.1. Solusi ditarik dari hasil pengukuran elevasi dan pemodelan yang telah dilakukan. Berdasarkan pengukuran elevasi yang dilakukan, bagian timur perumahan memiliki elevasi yang lebih tinggi. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa bagian yang rentan terjadi genangan ada di bagian selatan.

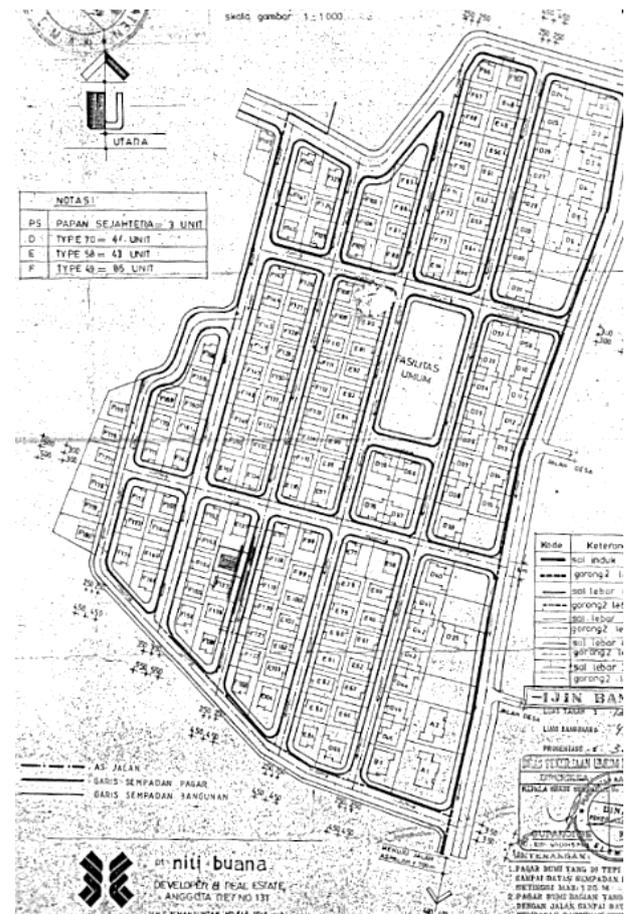
Kata Kunci — perumahan, elevasi, tata guna lahan, genangan

I. PENDAHULUAN

Genangan air merupakan salah satu permasalahan yang kerap terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk kawasan-kawasan perumahan. Seperti di beberapa wilayah di Indonesia salah satunya perubahan fungsi lahan yang terjadi yang dulunya lahan basah (rawa) beralih fungsi menjadi kawasan terbangun, menyebabkan genangan banjir saat musim penghujan karena penimbunan lahan rawa, pembangunan tanpa drainase, dan tutupan lahan kedap air [1]. Perumahan-perumahan sekarang juga membutuhkan sistem drainase yang efektif untuk mengendalikan limpasan air hujan dan erosi akibat perubahan alih fungsi lahan dari sawah

menjadi pemukiman [2]. Dengan perubahan-perubahan fungsi lahan, tentunya akan berpengaruh pada kondisi drainase masing-masing pemukiman. Perumahan Nogotirto Elok II, Sleman, Yogyakarta, sering mengalami genangan air saat musim hujan.

Perumahan Nogotirto Elok II Gamping Sleman merupakan salah satu pemukiman kota yang sangat strategis berada di Desa Nogotirto wilayah Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas wilayah kelurahan Nogotirto adalah 3,49 km². Jumlah penduduk di kelurahan Nogotirto mencapai 14.916 jiwa sedangkan kepadatan penduduk diperkirakan 4.274 jiwa/km² [3].



Gambar 1. Peta Kawasan Perumahan Nogotirto Elok II

Perumahan Nogotirto Elok II terletak di wilayah Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Perumahan Nogotirto Elok II ke Kecamatan

Gamping memiliki jarak ± 2 km, Perumahan Nogotirto Elok II ke Kabupaten Sleman ± 4 km, dan Perumahan Nogotirto Elok II ke Kota Yogyakarta ± 6 km. Secara administratif Perumahan Nogotirto Elok II pada RW 16 ini terdiri atas 7 RT, RT02 sendiri terdiri 22 rumah, total rumah di Perumahan Nogotirto Elok II adalah 200 rumah (lihat Gambar 1). Perumahan Nogotirto Elok II dibangun tahun 1985 oleh pengembang PT Niti Buana.



Gambar 2. Kondisi Genangan di Kawasan Perumahan Nogotirto Elok II

Kawasan Perumahan Nogotirto Elok II mengalami permasalahan yang cukup mengganggu ketika musim hujan tiba. Genangan dengan kedalaman yang tinggi seringkali muncul setelah beberapa saat hujan (lihat Gambar 2). Berdasarkan identifikasi lapangan dan wawancara dengan warga didapat informasi bahwa pada musim hujan di beberapa tempat terjadi genangan rata-rata setinggi 20-40 cm sampai masuk kedalam rumah, saluran pada awalnya dibuat tipe terbuka tetapi akibat dari beberapa kepentingan warga, seperti pembuatan taman, pelebaran jalan masuk kedalam rumah, maka permukaan saluran ditutup secara permanen. Sehingga pada waktu pembersihan sedimen bagian yang tertutup cenderung tidak dibersihkan, berdasarkan pemeriksaan penampang basah saluran berkurang rata-rata 30% sepanjang saluran yang tertutup, demikian juga yang terjadi pada gorong-gorong.

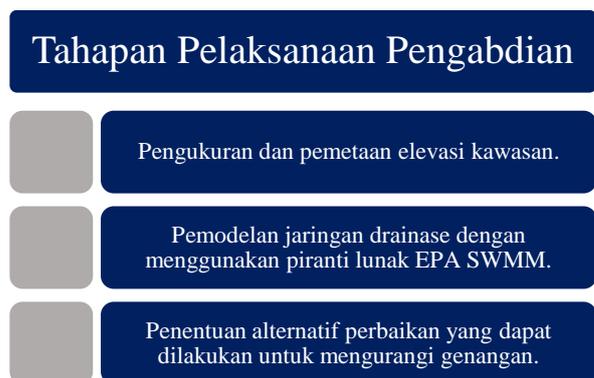
Hal ini menimbulkan permasalahan bagi warga karena genangan sampai masuk ke rumah warga dan juga mengganggu kegiatan warga. Gotong royong pembersihan jaringan drainase telah dilakukan, namun tetap saja genangan masih terjadi jika hujan tiba.

Berdasarkan peta potensi banjir Kabupaten Sleman yang dirilis oleh [4], pada umumnya tingkat kerentanan bencana banjir di Sleman tergolong rendah. Hal ini berarti, kawasan Perumahan Nogotirto Elok II tidak termasuk sebagai wilayah yang rentan terhadap banjir. Merujuk pada data ini, potensi genangan yang ada di Perumahan Nogotirto Elok II disebabkan oleh permasalahan lain. Warga kemudian berinisiatif untuk mengajukan permohonan pengukuran elevasi kawasan kepada Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta karena diduga elevasi kawasan yang menjadi penyebab terjadinya genangan.

Pengabdian yang dilakukan ini mencakup pengukuran elevasi kawasan dan pemodelan kawasan untuk mengetahui titik-titik lokasi genangan berdasarkan data elevasi yang telah diukur. Output dari pengabdian adalah peta elevasi kawasan [5], dan informasi mengenai titik-titik lokasi genangan. Selain itu, alternatif solusi juga ditetapkan berdasarkan hasil pemetaan dan pemodelan.

II. METODE PENGABDIAN

Pengabdian dilakukan dalam tiga tahap (Gambar 3). Tahap pertama merupakan pengukuran elevasi di lapangan. Tahap kedua merupakan pemodelan kawasan. Tahap ketiga adalah penentuan solusi genangan yang terjadi.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Pengukuran elevasi pada tahap pertama dilakukan dengan menggunakan GPS Geodetik EFIX F7+ [6] milik Laboratorium Ukur Tanah, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta (Gambar 4). Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mendapatkan data pemetaan dan elevasi pada kawasan Perumahan Nogotirto Elok II. Berdasarkan data yang telah didapatkan, dibuatlah peta elevasi kawasan Perumahan Nogotirto Elok II. Proses pengambilan data elevasi menggunakan Metode Real Time Kinematic (RTK) Radio Internal.

Pemodelan kawasan dilakukan dengan piranti lunak *Environmental Protection Agency Storm Water Management Model (EPA SWMM) 5.1*. Tujuan pemodelan ini adalah untuk melihat potensi titik genangan berdasarkan pada elevasi kawasan yang telah dipetakan. Pemodelan yang dilakukan perlu menggunakan beberapa data yang mendukung, seperti pola tata guna lahan, data hujan dari stasiun terdekat, luasan

kawasan, serta peta jaringan drainase [7]. Data hujan yang digunakan berasal dari Stasiun Gemawang dengan menggunakan kala ulang 5 tahun sesuai dengan [8]. Berdasarkan hasil pemodelan, solusi yang memungkinkan kemudian diusulkan.



Gambar 4. Pengukuran Elevasi Kawasan dengan GPS Geodetik EFIX 7+

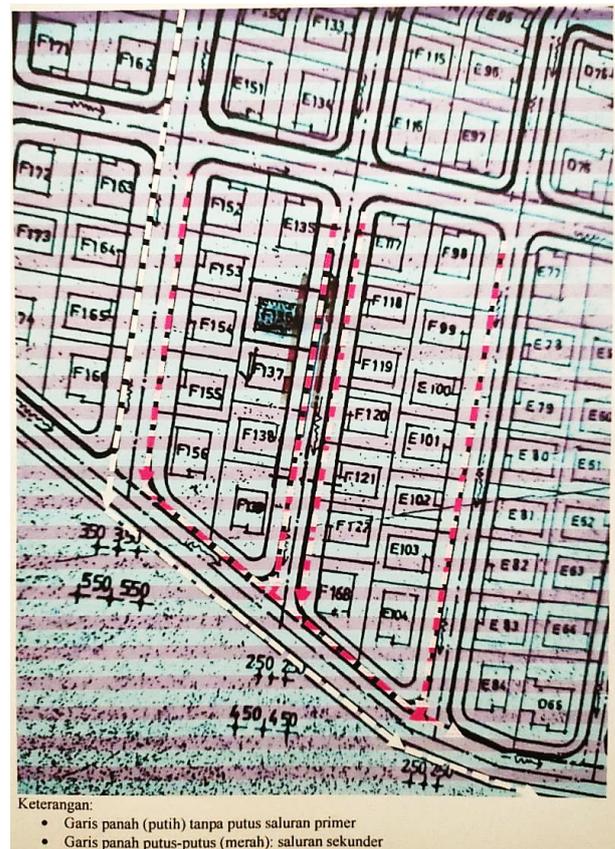
III. HASIL DAN PEMBAHAAN

Perumahan Nogotirto Elok II merupakan salah satu kawasan perumahan yang padat dengan bangunan rumah. Mayoritas tata guna lahan adalah bangunan dan jalan dengan perkerasan. Area hijau sangat minimum sehingga daerah resapan juga terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa limpasan permukaan bergantung utamanya pada jaringan drainase yang telah ada.

Jaringan drainase yang saat ini ada, dirancang dan dibangun oleh pengembang sesuai dengan tahapan pembangunan perumahan. Acuan yang digunakan dalam proses perencanaan sistem drainase adalah [9]. Sistem drainase yang ada saat ini, outletnya berada di bagian timur selatan. Aliran pada saluran drainase diarahkan ke timur dan selatan hingga masuk ke outlet yang ditetapkan. Contoh dari saluran yang ada dan diarahkan ke daerah timur dan selatan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tipe saluran drainase yang ada adalah *combined sewer system* [10], di mana air yang dibuang melalui saluran tersebut adalah kombinasi air hujan dan *grey water* dari masing-masing rumah. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, dimensi saluran dapat dilihat pada Tabel 1. Daerah resapan yang minim, menyebabkan saluran drainase dengan dimensi seperti pada Tabel 1 ini menjadi yang pokok untuk mengalirkan air ke luar kawasan.

Pengamatan yang dilakukan di lapangan menunjukkan bahwa pada titik-titik lokasi genangan, saluran yang ada mengalami kerusakan fisik dan atau tertutup sedimen. Selain itu, sebagian besar saluran drainase tidak dilengkapi bak kontrol yang menyebabkan adanya sumbatan sedimen sebesar 30%. Timbunan sedimen dalam saluran ini menyebabkan pendangkalan saluran atau penyempitan dimensi sehingga ruang untuk aliran air menjadi berkurang dan dapat menyebabkan genangan pada kawasan.



Gambar 5. Contoh Arah Jaringan Drainase

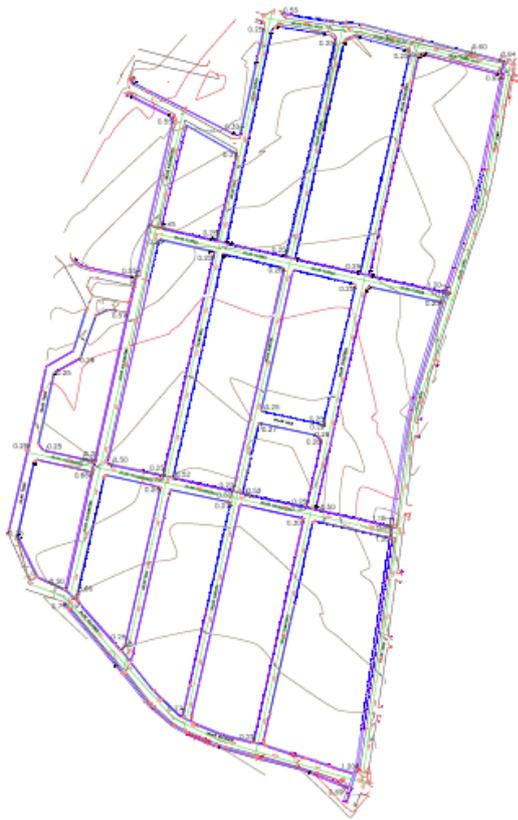
Tabel 1. Dimensi Saluran Drainase pada Perumahan Nogotirto Elok II

No.	Jalan	Rata-rata Dimensi Saluran Drainase (m)
1	Jalan Sulawesi	0,70
2	Jalan Jawa	1,20
3	Jalan Irian Jaya	0,60
4	Jalan Merapi	0,30
5	Jalan Bali	0,25
6	Jalan Madura	0,25
7	Jalan Sumatera	0,25
8	Jalan Halmahera	0,25

No.	Jalan	Rata-rata Dimensi Saluran Drainase (m)
9	Jalan Kalimantan	0,60
10	Jalan Flores	0,50
11	Jalan Nias	0,25
12	Jalan Timor	0,25

Pengukuran elevasi yang dilakukan dengan peralatan yang ada menunjukkan bahwa sebenarnya kawasan timur perumahan memiliki elevasi yang sedikit lebih tinggi daripada daerah lainnya (Gambar 6). Peta elevasi ini kemudian diserahkan kepada warga Perumahan Nogotirto Elok II.

Hal ini menyebabkan sulitnya air mengalir pada saluran yang ada dan kemungkinan besar menyebabkan genangan. Genangan yang teramati terjadi di bagian selatan pada kawasan Perumahan Nogotirto Elok II.



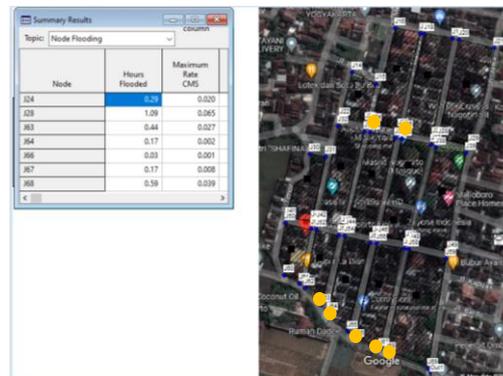
Gambar 6. Peta Elevasi Perumahan Nogotirto Elok II

Tahap selanjutnya dalam pengabdian ini adalah pemodelan untuk mengetahui potensi titik-titik genangan. Pemodelan dilakukan dengan memasukkan data elevasi yang didapatkan selama pengukuran di lapangan. Pemodelan yang dilakukan dengan piranti lunak EPA SWMM 5.1 dapat memberikan potensi lokasi genangan dari kawasan Perumahan Nogotirto Elok II.

Berdasarkan pemodelan yang dilakukan, genangan rentan terjadi pada bagian selatan kawasan perumahan (Gambar 7). Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya permasalahan pada elevasi dan juga sedimen yang ada pada saluran drainase.

Solusi yang ditawarkan dalam permasalahan yang ada dalam kawasan ini adalah dengan mengubah saluran drainase dengan menggunakan U-ditch ukuran $40 \times 60 \times 120 \text{ cm}^3$. Pemodelan yang dilakukan dengan ukuran yang diusulkan ini telah menunjukkan bahwa kondisi saluran stabil. Kata stabil dalam konteks ini merujuk pada kondisi aman terhadap munculnya genangan.

Proses pemeliharaan saluran juga penting untuk dilakukan untuk menjaga kapasitas saluran. Saluran yang terbebas dari sedimen, kapasitasnya tetap terjaga dan limpasan permukaan dapat dikendalikan. Pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pembersihan secara rutin agar genangan dapat dihindari.



Gambar 7. Titik Lokasi Genangan yang ditandai dengan bulatan kuning dari Pemodelan dengan EPA SWMM 5.1

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah pengukuran elevasi kawasan menunjukkan bahwa bagian timur dari Perumahan Nogotirto Elok II memiliki elevasi yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya. Kemudian, pemodelan yang dilakukan memberikan hasil bahwa bagian selatan perumahan memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap genangan dibandingkan dengan bagian lainnya. Selanjutnya, solusi yang ditawarkan dalam pengabdian ini adalah melakukan penggantian saluran drainase dengan U-ditch berukuran $40 \times 60 \times 120 \text{ cm}^3$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Belladona and Abstract, "Pemetaan Daerah Genangan Dan Kajian Genangan Banjir Pada Kawasan Komersial Di Kelurahan Rawa Makmur," *Maj. Tek. Simes*, vol. 11, no. 1, pp. 40–44, 2009.
- [2] WAHYU INDRA KUSUMA, "Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Perumahan Green Mansion Residence Sidoarjo," 2016, pp. 1–163, 2016.
- [3] L. Nogotirto, "KALURAHAN NOGOTIRTO TAHUN 2021," Sleman, 2022.
- [4] BPBD DIY, "Peta Tingkat Kerentanan Banjir Kabupaten Sleman," Sleman, 2021.
- [5] "Peta Perumahan Nogotirto Elok II.pdf."
- [6] U. Guide, *Efix f7 gnss*, no. January. 2021.
- [7] Isiarto, *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Model Hidrologi-Hidraulika SWMM*. 2020.
- [8] SNI 03-6981-2004, "" Tata cara perencanaan lingkungan perumahan sederhana tidak bersusun di daerah perkotaan Badan Standardisasi Nasional," pp. 1–27, 2004.
- [9] M. Permukiman dan Prasarana Wilayah, *PEDOMAN TEKNIK PEMBANGUNAN RUMAH SEDERHANA SEHAT (Rs SEHAT)*. Indonesia, 2002.
- [10] Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Diklat Spesifikasi Umum Spesifikasi Pekerjaan Drainase Modul 3*. 2016.

PENULIS



Nectaria Putri Pramesti, Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Agustina Kiky Anggraini, Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Christin Sri Hastuti, Laboratorium Ukur Tanah, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Martinus Revano Bagus Pramudita, Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.