



Kajian Kapasitas Pompa sebagai Alternatif Solusi Pengendalian Aliran Balik di Kampung Glintung (GWS) Kota Malang

Hendy Arifian Mifdar Zulbihar¹, Laksni Sedyowati²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang

Keywords :

Flood, Backflow, Pump Station, Pump

Kata Kunci :

Banjir, Arus Balik, Stasiun Pompa, Pompa.

Article History :

Submitted : 15 September 2022

Accepted : 1 Desember 2022

Available Online :

Desember 2022

Korespondensi Penulis :

Hendy Arifian Mifdar Zulbihar

Email :

mirainowoz0@gmail.com

Abstract

The phenomenon of flooding that occurred in Glintung Village (GWS), especially those that occurred in RT 01, RT 02 and RT 03, is a phenomenon that is rarely found in other areas. Usually, floods occur due to high rainfall intensity, causing excess water which cannot be accommodated by waterways, to overflow into floods. The floods in the GWS indicate a backflow phenomenon which causes water that should flow into the river to turn around and overflow into residents' settlements. To anticipate floods due to backflow which have a bigger impact, one effort that can be done to solve this problem is to install pumps to reduce the volume of flooding in the area. So an analysis is needed to determine the required pump capacity to reduce the flood volume. The results of the analysis show that reducing the volume of flooding can be done by installing 3 pumping stations and 3 pumps with a capacity of 100 m³/hour for RT 03, 3 pumps with a capacity of 50 m³/hour, for RT 02 and 1 pump with a capacity of 50 m³ /hour for RT 01. In addition, it is also necessary to install a backflow valve and repair the existing river retaining wall.

Abstrak

Fenomena banjir yang terjadi di Kampung Glintung (GWS), terutama yang terjadi di RT 01, RT 02 dan RT 03, merupakan suatu fenomena yang jarang ditemukan di daerah lain. Biasanya, banjir terjadi karena intensitas curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan air berlebih yang tidak mampu ditampung oleh saluran air, meluap menjadi banjir. Banjir di GWS menunjukkan adanya fenomena arus balik yang menyebabkan air yang seharusnya mengalir ke sungai berbalik dan meluap ke permukiman warga. Untuk mengantisipasi kejadian banjir akibat arus balik yang berdampak lebih besar, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pemecahannya adalah dengan memasang pompa untuk mengurangi volume banjir di daerah tersebut. Sehingga diperlukan suatu analisis untuk menentukan kapasitas pompa yang dibutuhkan untuk mengurangi volume banjir. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk mengurangi volume banjir dapat dilakukan dengan memasang 3 stasiun pompa dan 3 buah pompa dengan kapasitas 100 m³/jam untuk RT 03, 3 buah pompa dengan kapasitas 50 m³/jam, untuk RT 02 dan 1 buah pompa dengan kapasitas 50 m³/jam untuk RT 01. Selain itu, juga diperlukan pemasangan *backflow valve* dan perbaikan dinding penahan sungai eksist

DOI :

Sitasi : Arifian, Hendy M. Zulbihar, 2022, kajian kapasitas Pompa sebagai Alternatif Solusi Pengendalian Aliran Balik di Kampung Glintung (GWS) Kota Malang, Vol 01, No 02. hal: 51-61

1. Pendahuluan

Kota Malang merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Selain itu, Kota Malang juga termasuk ke dalam kategori kota yang memiliki curah hujan tinggi. Tingginya curah hujan menyebabkan Kota Malang menjadi kota yang masuk dalam kota yang terdampak banjir. Salah satu lokasi atau wilayah di kota Malang yang sering terdampak banjir adalah Kampung Glintung yang berada di Kecamatan Blimbing.

Kampung Glintung terletak di Kelurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing, dibatasi oleh saluran pembuangan utama dengan lebar sekitar 6 meter di bagian selatan, jalan raya di bagian barat, kampung padat penduduk di bagian utara dan rel dan rel kereta api di bagian timur. Secara topografis Kampung Glintung memiliki permukaan tanah lebih rendah dari permukaan jalan utama (Jl. S. Parman). Hal ini mengakibatkan Kampung Glintung sering dilanda banjir ketika memasuki musim penghujan. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi pada musim penghujan, kejadian meluapnya air di Kampung Glintung sering terjadi berasal dari saluran air warga, yang mengakibatkan banjir pada gang sempit hingga masuk kedalam rumah warga. Kejadian meluapnya air ini hampir dijumpai di setiap musim penghujan tiba, seperti terlihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Kondisi pada waktu kejadian banjir di RT 03



Gambar 2. Kondisi pada waktu kejadian banjir di RT 03

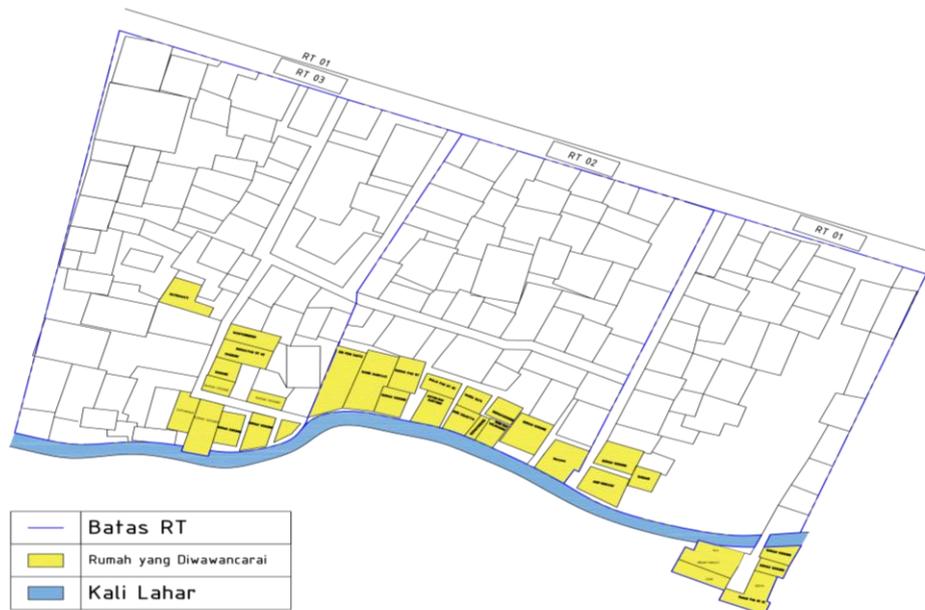
Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya solusi untuk menanggulangi masalah banjir di Kampung Glintung. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk menanggulangi banjir adalah dengan memasang stasiun pompa di beberapa tempat di wilayah yang terdampak banjir, pemasangan *back flow valve* di saluran drainase yang terhubung dengan sungai, dan perbaikan dinding penahan sungai eksisting. Untuk mengetahui sejauh mana solusi tersebut dapat diterapkan, dalam kajian ini menelaah secara mendalam kapasitas pompa sehingga diperoleh suatu gambaran besarnya dampak yang dihasilkan oleh sistem pompa dalam mengurangi banjir di Kampung Glintung.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan terkait penanganan banjir menggunakan sistem pompa. Menurut Gunawan (Gunawan et al., 2021) yang melakukan kajian penanganan banjir dengan sistem pompa di Kota Palembang, menyatakan diperlukan 6 buah pompa dengan kapasitas 6 m³/s untuk mengendalikan banjir di Sungai Musi. Genangan air yang awalnya mencapai luas 1,93 km², berhasil disurutkan menjadi 1,19 km², dengan tinggi genangan maksimum yang awalnya 1,303 m menjadi 0,656 m. Durasi genangan banjir di area hulu yang awalnya 19,11 jam menjadi 4,33 jam, area tengah yang awalnya 14,07 jam menjadi 3,5 jam. Penelitian lainnya dilakukan oleh Fauziah, (Fauziah & Fauzi, 2015). Dalam penelitiannya, Fauziah melakukan analisa hidrologi untuk menentukan besar kolam tampungan dan pompa untuk mengendalikan banjir di wilayah Jalan Simpang Tetap Kota Dumai. Hasil penelitiannya menyatakan, diperlukan kolam tampungan untuk mengendalikan banjir wilayah Jalan Simpang Tetap Kota Dumai, dengan panjang kolam tampungan 100 m, lebar 50 m dan kedalaman kolam 3 m serta menggunakan pompa yang mempunyai kapasitas 4 m³/detik. Sementara itu, Simanjuntak melakukan kajian analisis hidrologi untuk menentukan volume kolam retensi dan kapasitas pompa yang diperlukan untuk mengendalikan banjir Jalan Belimbing Kota Dumai. Volume kolam retensi yang dibutuhkan untuk mengendalikan banjir sebesar 5600 m³ dengan profil 70 m x 40 m x 2 m dan menggunakan pompa dengan kapasitas 0,5 m³/detik (Simanjuntak & Handayani, 2016). Selain penelitian tersebut, masih banyak penelitian lain terkait pengendalian banjir dengan memanfaatkan pompa sebagai solusi pemecahannya. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah et al, 2021, yang melakukan analisis perhitungan debit banjir dan evaluasi kapasitas pompa di desa Tambun, Kecamatan Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi. Hasil pengamatan menunjukkan, untuk menangani banjir di Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi diperlukan 6 pompa dengan profil 1 x 12 m³/detik, 3 x 4 m³/detik, 1 x 12 m³/detik. (Ab & Firmansyah, 2021).

Berdasarkan banyaknya kajian-kajian penelitian seperti yang telah diuraikan pada alenia sebelumnya, dan dengan mempertimbangkan kondisi banjir yang sering terjadi di Kampung Glintung, sebagai salah satu solusi pengendalian banjir perlu dilakukan pengujian dan pengamatan dengan mengaplikasikan hasil penelitian yang ada yaitu dengan mengkaji kapasitas pompa yang diperlukan untuk mengendalikan banjir di Kampung Glintung. Hasil dari implementasi diharapkan mampu membantu dalam proses pengendalian banjir, salah satunya dengan mengetahui jumlah dan kapasitas pompa yang diperlukan untuk mengendalikan banjir di Kampung Glintung.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah dekripsi kuantitatif. Pengumpulan data lapangan diperoleh melalui wawancara langsung dengan warga terdampak banjir. Adapaun lokasi penelitian di Kampung Glintung (GWS), Kelurahan Purwantoro, dengan menitik beratkan pengamatan di RW 05 terutama RT 01, RT 02 dan RT 03, yaitu lokasi yang sering terdampak banjir di musim hujan, Gambar 3.



Gambar 3. Peta Lokasi RW 05 Kampung Glintung, Kelurahan Purwantoro.

Volume air banjir diperoleh dengan metode *Cut and Fill*. Metode *Cut and Fill* diperoleh dari peta situasi yang dilengkapi dengan metode *gridding* yang meninjau galian dan timbunan dari tampak atas dan menghitung selisih tinggi garis kontur terhadap ketinggian proyek ditempat perpotongan garis kontur dengan proyek. Metode ini dapat di aplikasikan ke perhitungan volume banjir dengan mengganti tinggi garis kontur dengan ketinggian banjir. Panjang untuk tiap luas penampang potongan dengan bantuan aplikasi autocad, sehingga volume banjir dapat dihitung.

3. Hasil Penelitian

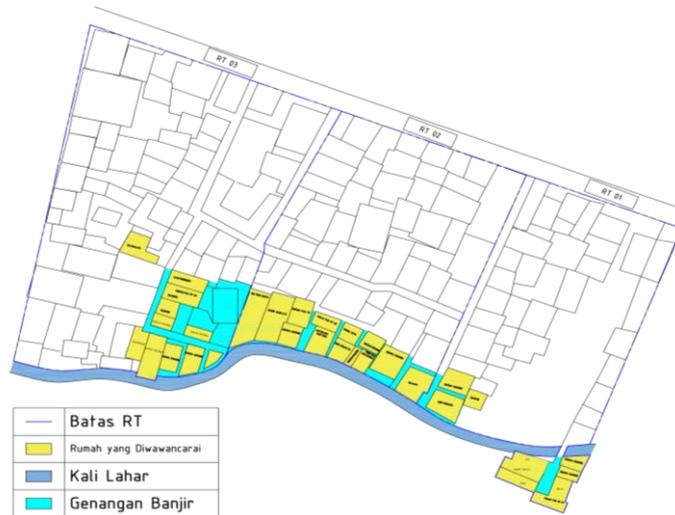
Pada tahap awal penelitian, dilakukan perhitungan terhadap tinggi banjir yang terjadi di Kampung Glintung. Hasil pengamatan terhadap tinggi banjir menunjukkan ketinggian yang berbeda-beda, terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Banjir Tiap RT

No	RT	Tinggi Banjir Rata-Rata
1	01	80 cm
2	02	70 cm
3	03	120 cm

Sumber : Hasil Pengamatan

Data tinggi banjir pada tabel 1, selanjutnya digunakan untuk menentukan volume banjir. Dalam menentukan volume banjir, dilakukan pemetaan area banjir sesuai daerah yang terdampak banjir. Peta area genangan banjir dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Area Genangan Banjir di RW 05 Kampung Glintung, Kelurahan Purwantoro

Peta genangan banjir selanjutnya dibagi menjadi tiga area banjir untuk menghitung luas dan volume banjir per area. Luas area dihitung dengan bantuan autocad sedangkan volume banjir dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Volume Banjir} = \text{Luas Area Banjir} \times \text{Rata-Rata Tinggi Banjir} \dots \dots \dots (1)$$

Hasil perhitungan luas banjir dan volume banjir, terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Volume Banjir

No	Area	Luas Area Banjir	Tinggi Banjir TeRTinggi	Tinggi Banjir Terendah	Volume Banjir
1	RT 03	1275,8	1,2	0,00	542,22
2	RT 02	915,7	0,7	0,00	160,25
3	RT 01	271,2	0,8	0,00	61,02

Sumber : Hasil Pengamatan

Dari tabel 2, terlihat volume banjir untuk RT 03 yaitu 542,22 m³/jam, RT 02 = 160 m³/jam, dan RT 01 = 61,02 m³/jam. Berdasarkan perhitungan volume banjir, maka diperlukan pengendalian banjir, yaitu dengan memasang pompa untuk mengurangi volume air yang ada di lokasi tersebut. Pompa yang digunakan, harus diperhitungkan secara benar agar dapat mengatasi keseluruhan banjir yang terjadi. Untuk menentukan jumlah pompa yang diperlukan, diasumsikan banjir akan dikendalikan secara bertahap. Dalam hal ini dilakukan 3 tahap pengendalian, yaitu tahap pertama penurunan banjir 10 cm, tahap kedua penurunan 20 cm, dan tahap ke tiga penurunan 30 cm. untuk menghitung volume banjir yang akan dipompa, menggunakan cara yang sama untuk menghitung volume banjir, namun luas area banjir diganti dengan luas area yang disesuaikan. Jumlah pompa dihitung sesuai dengan volume yang banjir di pompa. Tabel 3, 4 dan 5 menunjukkan hasil perhitungan volume dan kebutuhan pompa untuk masing-masing RT, yaitu RT 03, RT 02 dan RT 01.

Tabel 3. Perhitungan Volume dan kebutuhan Pompa RT 03

Pengurangan Ketinggian	Volume Awal	volume setelah pengaruh	Volume yang perlu di pompa	Pompa yang diperlukan	
				60 Menit	30 menit
10	542,215	438,56	103,66	1 x 100 m ³ / 2 x 40 m ³	4 x 50 m ³ / 2 x 100 m ³
20	542,215	345,53	196,69	2 x 100 m ³ / 4 x 50 m ³	5 x 40 m ³ / 4 x 100 m ³
30	542,215	263,13	279,08	3 x 100 m ³ / 5 x 50 m ³	8 x 40 m ³ / 6 x 100 m ³

Tabel 3 menunjukkan, untuk menurunkan banjir dengan ketinggian 10 cm di RT 03 dalam jangka waktu 60 menit, maka diperlukan 1 pompa dengan kapasitas 100 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam. Untuk menurunkan banjir sebanyak 10 cm dalam jangka waktu 30 menit, pompa yang diperlukan sebanyak 4 dengan kapasitas 50 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 100 m³/jam. Sementara itu, untuk mengurangi banjir setinggi 20 cm dalam waktu 60 menit, diperlukan 2 pompa dengan kapasitas 100 m³ atau 2 pompa dengan kapasitas 40 m³. Namun, jika diinginkan waktu penurunan muka air yang lebih singkat, yaitu 30 menit, diperlukan 5 pompa dengan kapasitas 40 m³ atau 4 pompa dengan kapasitas 100 m³. Hasil perhitungan pada table 3 menunjukkan, untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam waktu 60 menit diperlukan 3 pompa dengan kapasitas 100 m³ atau 5 pompa dengan kapasitas 50 m³. Apabila diinginkan waktu yang lebih cepat untuk mengurangi volume air banjir menjadi 30 menit, maka diperlukan 8 pompa dengan kapasitas 40 m³ atau 6 pompa dengan kapasitas 100 m³.

Berdasarkan hasil perhitungan di area RT 03, volume banjir setelah pengurangan tinggi adalah 438,56 m³ /jam untuk pengurangan banjir 10 cm, 345,53 m³/jam untuk pengurangan banjir 20 cm, dan 263,13 m³/jam untuk pengurangan banjir 30 cm. Volume yang perlu di pompa adalah 103,66 m³/jam untuk pengurangan banjir sebesar 10 cm, 196,69 m³/jam untuk pengurangan banjir 20 cm dan 279,08 m³/jam untuk 30 cm. Kapasitas dan jumlah pompa yang diperlukan mengikuti volume yang akan di pompa. Untuk menurunkan banjir sebesar 10 cm dalam jangka waktu 60 menit maka diperlukan 1 pompa dengan kapasitas 100 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam, apabila ingin menurunkan banjir sebanyak 10 cm dalam jangka waktu 30 menit maka pompa yang diperlukan adalah 4 x 50 m³/jam atau 2 x 100 m³/jam. Untuk menurunkan banjir setinggi 20 cm dalam waktu 60 menit maka diperlukan 2 pompa dengan kapasitas 100 m³.

Area RT 02 memiliki ketinggian banjir yang lebih rendah dibandingkan RT 03 dan memiliki luas yang lebih kecil jika dibandingkan dengan luas area RT 03. Sehingga kebutuhan pompa untuk RT 02 akan lebih kecil dibandingkan RT 03. Tabel 4 menunjukkan perhitungan volume dan kebutuhan pompa untuk RT 02.

Tabel 4. Perhitungan volume dan kebutuhan pompa RT 02

Pengurangan Ketinggian	Volume Awal	volume setelah pengurangan	Volume yang perlu di pompa	Pompa yang diperlukan	
				60 Menit	30 menit
10	160,25	98,11	62,14	2 x 40 m ³	4 x 40 m ³
20	160,25	49,06	111,19	1 x 100 m ³ / 4 x 50 m ³	4 x 50 m ³ / 6 x 40 m ³
30	160,25	13,08	147,17	3 x 50 m ³ / 4 x 40 m ³	2 x 100 m ³ / 6 x 50 m ³

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa untuk menurunkan banjir dengan ketinggian 10 cm dalam jangka waktu 60 menit maka diperlukan 2 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam. Apabila

ingin menurunkan banjir dengan ketinggian 10 cm dalam jangka waktu 30 menit maka pompa yang diperlukan adalah pompa yang mempunyai kapasitas 40 m³/jam sebanyak 4 pompa. Begitu pula untuk menurunkan banjir setinggi 20 cm dalam waktu 60 menit maka diperlukan 1 pompa dengan kapasitas 100 m³ atau 4 pompa dengan kapasitas 50 m³, sedangkan bila ingin menurunkan ketinggian banjir 20 cm hanya dalam jangka waktu 30 menit, maka pompa yang diperlukan adalah 4 x 50 m³ atau 6 x 40 m³. Sementara untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam waktu 60 menit, diperlukan 3 pompa dengan kapasitas 50 m³ atau 4 pompa dengan kapasitas 40 m³, dan bila direncanakan untuk menurunkan banjir dengan ketinggian 30 cm dalam jangka waktu 30 menit, maka pompa yang diperlukan adalah 2 x 100 m³ atau 6 x 50 m³.

Lokasi banjir selanjutnya yang ditinjau adalah RT 01. RT 01 merupakan area yang memiliki luas area banjir sebesar 271,2 m² dan memiliki ketinggian banjir setinggi 80 cm. jika dibandingkan dengan luas area dan ketinggian banjir dengan dua lokasi sebelumnya, maka RT 01 membutuhkan pompa yang relatif sedikit. Hasil perhitungan Volume dan kebutuhan pompa untuk RT 01 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Volume dan kebutuhan Pompa RT 01

Pengurangan Ketinggian	Volume Awal	volume setelah pengurangan	Volume yang perlu di pompa	pompa yang diperlukan	
				60 Menit	30 menit
10	61,02	41,53	19,49	1 x 15 m ³ / 1 x 20 m ³	1*40 m ³ / 2*20 m ³
20	61,02	25,43	35,60	1 x 40 m ³ / 2 x 20 m ³	1*50 m ³ / 2*40 m ³
30	61,02	12,71	48,31	1 x 50 m ³ / 1 x 40 m ³	1 * 100 m ³ / 2 * 50 m ³

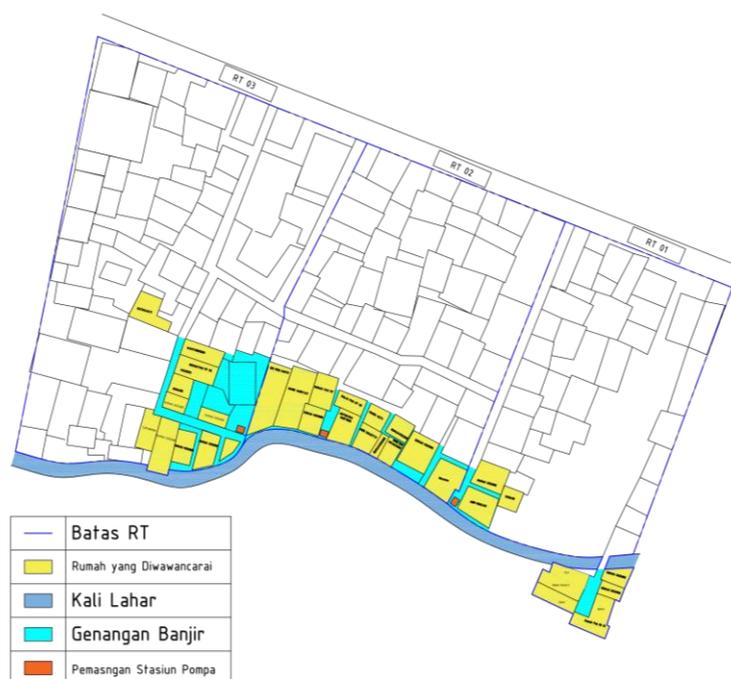
Untuk mengurangi ketinggian banjir di RT 01 sebanyak 10 cm berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5, dibutuhkan 1 pompa dengan kapasitas 15 cm³/jam yang bekerja selama 60 menit atau bila diinginkan penurunan tinggi banjir yang lebih cepat, dapat digunakan 1 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam yang bekerja selama 30 menit atau 2 pompa dengan kapasitas 20 m³/jam. Sedangkan untuk menurunkan banjir setinggi 20 cm dalam waktu 60 menit, diperlukan 1 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 20 m³/jam. Apabila tinggi banjir yang diturunkan mencapai ketinggian 20 cm dalam jangka waktu 30 menit, jumlah pompa yang dibutuhkan sebanyak 1 pompa yang mempunyai kapasitas 50 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam. Sementara itu, untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam waktu 60 menit, diperlukan 1 pompa dengan kapasitas 50 m³/jam atau 1 pompa dengan kapasitas 40 m³/jam. Apabila diinginkan penurunan tinggi banjir 30 cm yang lebih singkat, dapat dilakukan selama 30 menit dengan menggunakan 1 unit pompa yang mempunyai kapasitas 100 m³/jam atau 2 pompa dengan kapasitas 50 m³.

Berdasarkan perhitungan kapasitas dan jumlah pompa yang dibutuhkan, selanjutnya menentukan lokasi penempatan pompa sehingga pompa dapat berfungsi secara efisien dan efektif. Direncanakan pompa dipasang sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan. Gambar penempatan pompa dapat dilihat pada gambar 5.

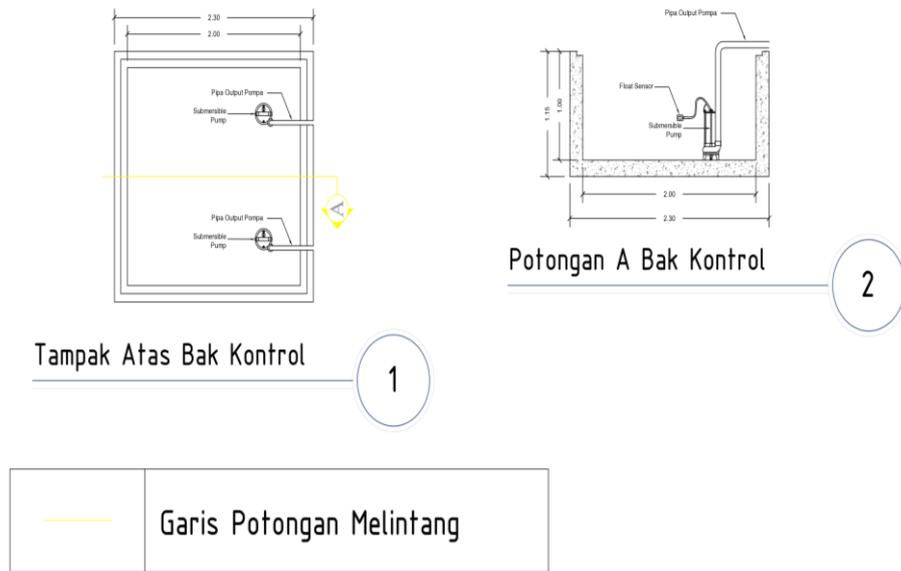
Pompa yang digunakan direncanakan diletakkan dalam bak kontrol yang mempunyai ukuran luas 2 meter x 2 meter dengan kedalaman 1 meter, seperti terlihat pada gambar 6. Pompa dipasang untuk mengendalikan kondisi tertentu. Kondisi pertama yaitu pada saat hujan berada dalam kondisi hujan normal dan sungai normal. Dalam keadaan hujan, air akan mengalir ke saluran warga dan mengalir ke bak control. Bak kontrol akan menampung air sementara, hingga air mencapai ketinggian pipa besi, kemudian air akan mengalir melewati pipa besi dengan penutup *Backflow Valve* yang terbuka dan akan langsung mengalir ke sungai. Gambar 7 menunjukkan gambar ketika pompa bekerja pada kondisi satu. Kondisi kedua adalah pada waktu tidak terjadi hujan namun sungai meluap. Dalam keadaan tidak hujan maka bak akan

menampung air sisa, sementara air dari sungai akan meluap melalui saluran besi tetapi air tidak dapat mengalir ke bak kontrol karena air akan tertahan oleh penutup *Backflow valve*. Kondisi kedua ini, dapat dilihat pada Gambar 8. Kondisi ketiga yaitu keadaan dimana terjadi hujan dan sungai dalam kondisi meluap. Dalam keadaan ini air dari saluran warga akan mengalir ke bak kontrol dan akan ditampung sementara, namun air tidak dapat keluar ke sungai karena air dari sungai masuk kedalam pipa dan menutup pintu *back valve*. Hal ini menyebabkan air di bak kontrol naik hingga mencapai ketinggian tertentu. Pada saat air naik mencapai ketinggian tertentu ini, akan menyebabkan sensor pompa akan hidup dan mulai memompa air ke arah sungai. Gambar ketika pompa bekerja pada kondisi tiga, terlihat pada Gambar 9.

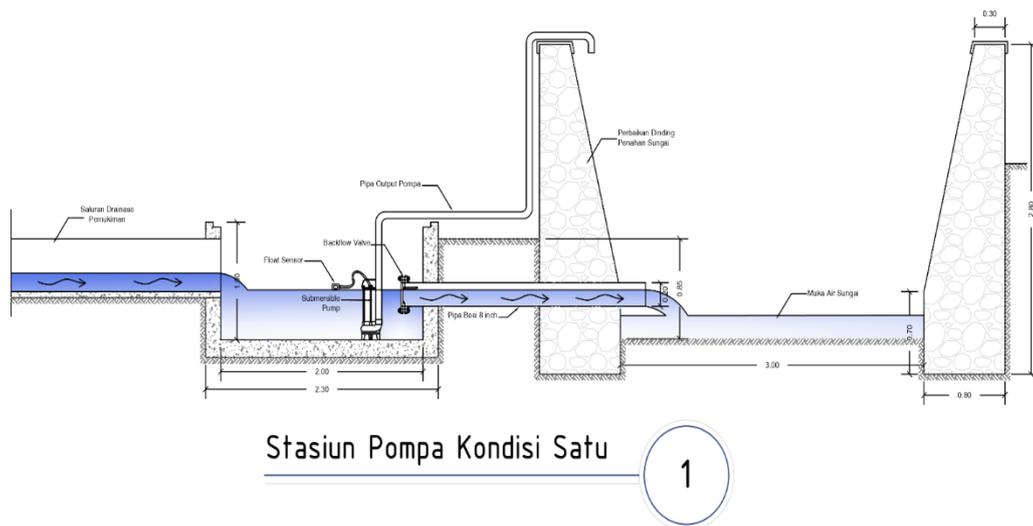
Selain permasalahan naiknya muka air banjir, permasalahan lain yang ditemukan adalah adanya *Backflow*. Strategi untuk mengatasi *Backflow* yang terjadi dapat dilakukan dengan melakukan pentupan saluran terbuka yang terhubung ke sungai, kemudian saluran yang telah ditutup diganti dengan pipa yang mempunyai penutup, *Backflow valve*. *Backflow valve* merupakan penutup pipa yang memiliki cara kerja untuk menahan air yang kembali masuk. *Backflow valve* terdiri atas sebuah *disk* yang mempunyai ukuran sama dengan pipa yang digunakan, dan dirancang menggantung pada poros (*hinge pin*) di bagian atasnya. Apabila terjadi aliran maju, maka *disk* akan terdorong oleh tekanan sehingga terbuka dan aliran dapat mengalir menuju saluran *outlet*. Sedangkan apabila terjadi aliran balik atau, tekanan fluida akan mendorong *disk* menutup rapat sehingga tidak ada fluida yang mengalir. Semakin tinggi tekanan balik, semakin rapat *disk* terpasang pada dudukannya. Selain itu diperlukan adanya bak kontrol yang juga berfungsi sebagai reservoir sementara. Bak kontrol mempunyai dua pipa pembuangan air yang pertama pipa dengan *backflow valve* dan pompa sensor. Pada saat hujan deras dan keadaan sungai normal maka air yang di tampung oleh bak kontrol akan mengalir melewati pipa *backflow valve*, tetapi jika kondisi sungai menampung debit air yang besar maka pipa *backflow valve* akan menutup dan bak kontrol akan menampung air yang ada sampai dengan ketinggian tertentu. Pada saat mencapai ketinggian tertentu maka sensor pada pompa akan menyala dan akan mulai membuang air yang tertampung tersebut melalui bagian atas dari sungai.



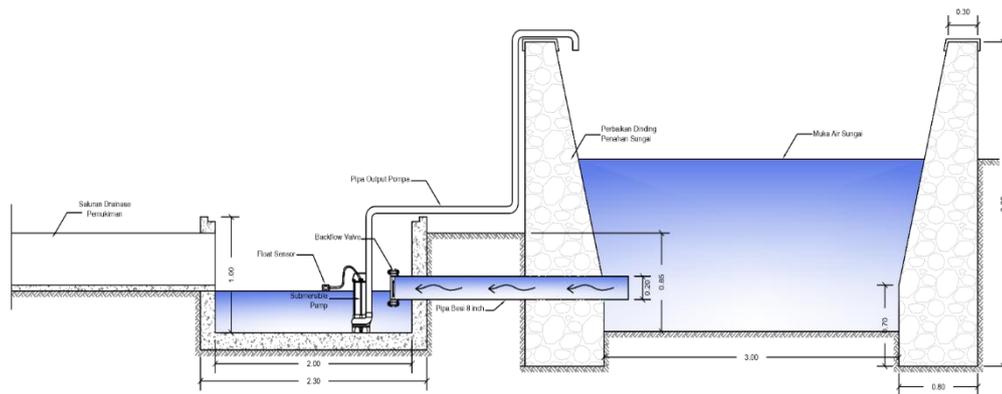
Gambar 5. Peta lokasi pemasangan pompa



Gambar 6. Detail Rumah Pompa Atau bak Kontrol



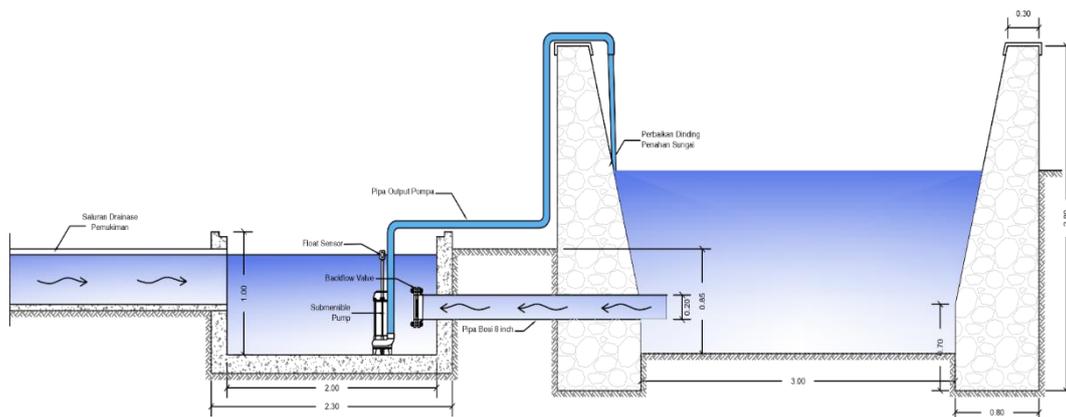
Gambar 7. Gambar pompa pada kondisi Satu



Stasiun Pompa Kondisi Dua

2

Gambar 8. Gambar Pompa pada kondisi kedua



Stasiun Pompa Kondisi Tiga

3

Gambar 9. Gambar pompa pada kKondisi ketiga

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap volume banjir di daerah GWS, menunjukkan volume banjir tiap area adalah: RT 03 mempunyai volume banjir sebesar 542,22 m³, RT 02, volume banjir sebesar 160,25 m³, dan RT 01, volume banjir sebesar 61,02 m³. Volume air banjir yang perlu di pompa adalah, 279,08 m³ untuk RT 03, 147,17 08 m³ untuk RT 02, dan 48,31 m³ untuk RT 01. Pompa yang diperlukan untuk tiap RT sebagai upaya mengendalikan banjir yang paling optimal adalah: RT 03, untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam 60 menit maka diperlukan 3 pompa dengan kapasitas x 100 m³/jam pompa atau 5 pompa yang berkapasitas 50 m³. RT 02, untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam waktu 60 menit, memerlukan 3 unit pompa dengan kapasitas 50 m³/jam atau 4 pompa berkapasitas 40 m³/jam. RT 01, untuk menurunkan banjir setinggi 30 cm dalam waktu 60 menit membutuhkan 1 unit pompa dengan kapasitas 50 m³/jam .

5. Daftar Pustaka

- Ab, B., & Firmansyah, A. (2021). *Kajian Pengendalian Banjir di Daerah Cekungan Dengan Sistem Pompa (Studi Kasus Perumahan METLAND Tambun Bekasi)*. 1(1), 11.
- Analisis Penyebab Banjir | Jurnal Inovasi Penelitian*. (n.d.).
- Banjir (PengeRTian, Jenis, Penyebab dan Pengendalian)*. (n.d.). Retrieved 14 July 2022, from <https://www.kajianpustaka.com/2022/07/banjir.html>
- biw.pu.go.id/dictionary/words?q=Floodplain+%28dataran+banjir%29&id=411
- Fauziah, R., & Fauzi, M. (2015). *Pengendalian Banjir Menggunakan Pompa*. 2(1), 7.
- Floodplain (dataran banjir) – Kamus BPIW*. (n.d.). Retrieved 20 July 2022, from <http://bankdata>.
- Gunawan, H., Saggaf, A., & . S. (2021). *Kajian Penanganan Banjir Dengan Sistem Pompa di Sungai Bendung Palembang*. *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(1), 49–58. <https://doi.org/10.32679/jsda.v17i1.684>
- Idati, L. O. M. A., Magribi, L. O. M., & Lakawa, I. (2020). *Analisis Banjir, Faktor Penyebab Dan Prioritas Penanganan Sungai Anduonuhu*. *Sultra Civil Engineering Journal*, 1(2), 54–71. <https://doi.org/10.54297/sciej.v1i2.144>
- kelpurwantoro. (n.d.). *Sejarah Purwantoro – Kelurahan Purwantoro Kota Malang*. Retrieved 30 July 2022, from <https://kelpurwantoro.malangkota.go.id/profil-2/sejarah/Monografi-Purwantoro-Semester-I-Jan-Juli-2021.pdf>. (n.d.)._pdf. (n.d.).
- Pusat Krisis Kesehatan Kemenkes RI. (2016). *Mengetahui Jenis Jenis Banjir Dan Cara Menanggulangnya*. <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjirdan-cara-menanggulangnya>
- Retrieved 20 July 2022, from https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/aRTicle/view/203Badan_Pusat_Statistik. (n.d.). Retrieved 1 August 2022, from <https://malangkota.bps.go.id/indicator/151/276/8/jumlah-curah-hujan-menurutstasiun-klimatologi-di-kota-malang.html>
- Sebastian, L. (2008). *Pendekatan pencegahan dan Penanggulangan Banjir*, <http://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/146>
- Sempadan Sungai*. (n.d.). Soll_Cup Collection's Blog. Retrieved 14 July 2022, from <https://newberkeley.wordpress.com/tag/sempadan-sungai/>
- Setiawan, A. A., Johan. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Simanjuntak, V., & Handayani, Y. L. (2016). *Simulasi Pompa Pada Kolam Retensi untuk Penanganan Banjir Pada Drainase Jalan Belimbing Kota Dumai*. 3, 9.
- Siswanto, A. (n.d.). *Analisis Penyebab Terjadinya Banjir Pada Pemukiman Kumuh di Kecamatan Ilir Barat I Palembang* 6.
- TeknoPU. (n.d.). *Sistem Polder Pengendali Banjir Perkotaan – TeknoPU*. Sistem Polder Pengendali Banjir Perkotaan - TeknoPU. Retrieved 14 July 2022