

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rencana dihitung dengan metode rasional dan debit yang dihitung adalah debit kala ulang 5 tahun (Q_5).

Berdasarkan data R rencana kala ulang 5 tahun dari konversi curah hujan jam-jaman maka:

$$Q = 0,278 \times I \times C \times A$$

$$Q = 0,278 \times 26,77 \times 0,5 \times 0,35$$

$$Q = 1,30243 \text{ m}^3/\text{dt} = 1302,43 \text{ lt}/\text{dt}$$

$$Q = 37,21 \text{ lt}/\text{dt.Ha}$$

5.2 Hasil Simulasi Tampungan dan Pemompaan

5.2.1 Routing Berdasarkan Waktu Pengurasan

Routing hujan, lama hujan, tampungan dan pemompaan dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang masuk ke dalam *long storage* karena hujan dan air yang dapat dibuang dengan memisalkan menggunakan 1 pompa, 2 pompa, 3 pompa, dan 4 pompa masing-masing 300 lt/dt ($0,30 \text{ m}^3/\text{dt}$).

Dalam *routing* ini ditentukan sebagai berikut:

- a) Elevasi dasar saluran di dekat pompa = -1,25
- b) Debit air karena hujan = $1,30243 \text{ m}^3/\text{dt}$
- c) Tinggi air maksimum pada *long storage* = 1 m
- d) Pompa hidup setelah 30 menit terjadi hujan

Hasil *routing* dengan pompa dihidupkan setelah 30 menit terjadi hujan, maka *long storage* sudah tidak mampu menampung air atau meluap menggenangi wilayah di sekitarnya setelah hujan berlangsung selama 45 menit.

Rumus perhitungan *routing*:

Inlet = lama hujan (menit) x debit

Outlet = kapasitas pompa

Storage = *inlet* – *outlet*

EL. Ma = $\frac{\text{storage 2} - \text{storage 1}}{22300} + \text{El. ma 1}$

Berikut merupakan hasil *routing* berdasarkan kondisinya:

Bila hujan terjadi selama 2 jam, maka air genangan akan surut bila dipompa terus dalam waktu sebagai berikut:

1. Bila menggunakan 1 buah pompa, air akan surut dalam waktu 345 menit = 5,75 jam.
2. Bila menggunakan 2 buah pompa, air akan surut dalam waktu 165 menit = 2,75 jam.
3. Bila menggunakan 3 buah pompa, air akan surut dalam waktu 105 menit = 1,75 jam.
4. Bila menggunakan 4 buah pompa, *long storage* masih bisa menampung debit banjir tanpa meluap.

Bila hujan terjadi selama 3 jam, maka air genangan akan surut bila dipompa terus dalam waktu sebagai berikut:

1. Bila menggunakan 1 buah pompa, air akan surut dalam waktu 615 menit = 10,25 jam.
2. Bila menggunakan 2 buah pompa, air akan surut dalam waktu 300 menit = 5 jam.
3. Bila menggunakan 3 buah pompa, air akan surut dalam waktu 195 menit = 3,25 jam.
4. Bila menggunakan 4 buah pompa, air akan surut dalam waktu 135 menit = 2,25 jam.

Bila hujan terjadi selama 4 jam, maka air genangan akan surut bila dipompa terus dalam waktu sebagai berikut:

1. Bila menggunakan 1 buah pompa, air akan surut dalam waktu 870 menit = 14,5 jam.

2. Bila menggunakan 2 buah pompa, air akan surut dalam waktu 435 menit = 7,25 jam.
3. Bila menggunakan 3 buah pompa, air akan surut dalam waktu 285 menit = 4,75 jam.
4. Bila menggunakan 4 buah pompa, air akan surut dalam waktu 210 menit = 3,5 jam.

Perhitungan lengkap routing per waktu, simulasi seperti diatas tercantum dalam tabel di halaman Lampiran.

5.2.2 *Routing Kapasitas Volume Long Storage terhadap Debit Banjir Nakayasu*

Dari hasil perhitungan debit banjir dengan metode HSS Nakayasu selanjutnya dilakukan *routing* dengan kondisinya diatur sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan kapasitas pompa awal sebesar $0,3 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan kapasitas *storage* sebesar 2921 m^3 .
2. Dengan menggunakan kapasitas pompa yang diperbesar menjadi $0,6 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas *storage* sebesar 2921 m^3 .
3. Dengan menggunakan kapasitas pompa yang diperbesar menjadi $0,9 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas *storage* sebesar 2921 m^3 .
4. Dengan menggunakan kapasitas pompa yang diperbesar menjadi $1,2 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas *storage* sebesar 2921 m^3 .
5. Dengan menggunakan kapasitas pompa yang diperbesar menjadi $1,5 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas *storage* sebesar 2921 m^3 .

Dalam *routing* ini ditentukan sebagai berikut:

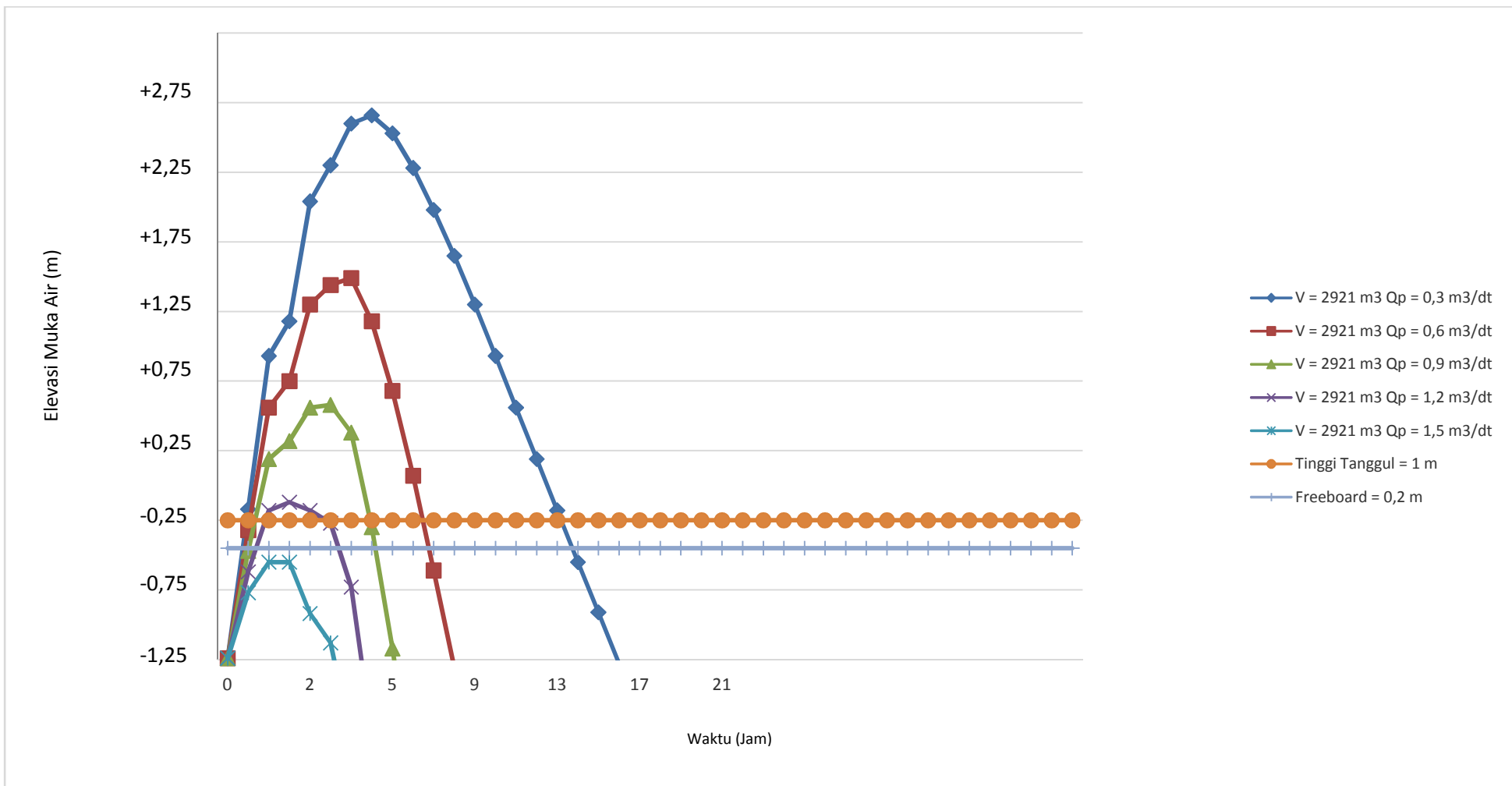
- a) Elevasi dasar saluran di dekat pompa = -1,25
- b) Debit banjir Q_5 dari perhitungan metode *Nakayashu*
- c) Tinggi air maksimum pada *long storage* = 1 m
- d) Tinggi jagaan yang direncanakan = 0,2 m

Hasil *routing* dengan pompa setelah terjadi hujan, pada *long storage* ialah sebagai berikut:

1. Pada *routing* pertama dengan kapasitas pompa sebesar $0,3 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan kapasitas volume *storage* sebesar 2921 m^3 . *Long storage* sudah tidak mampu menampung air atau meluap menggenangi area disekitarnya setelah hujan berlangsung selama 1 jam dan akan surut setelah dipompa 14 jam.
2. Dengan memperbesar kapasitas pompa menjadi $0,6 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas volume *storage* sebesar 2921 m^3 . *Long storage* sudah tidak mampu menampung air atau meluap menggenangi area disekitarnya setelah hujan berlangsung selama 1,17 jam dan akan surut setelah dipompa 7 jam.
3. Dengan memperbesar kapasitas pompa menjadi $0,9 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas volume *storage* sebesar 2921 m^3 . *Long storage* sudah tidak mampu menampung air atau meluap menggenangi area disekitarnya setelah hujan berlangsung selama 1,17 jam dan akan surut setelah dipompa 4 jam.
4. Dengan memperbesar kapasitas pompa menjadi $1,2 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan kapasitas volume *storage* sebesar 2921 m^3 . *Long storage* sudah tidak mampu menampung air atau meluap menggenangi area disekitarnya setelah hujan berlangsung selama 1,17 jam dan akan surut setelah dipompa 2,32 jam.
5. Dengan memperbesar kapasitas pompa menjadi $1,5 \text{ m}^3/\text{dt}$, air sudah tertampung dan sudah tidak terjadi luapan dan tinggi air tidak melampaui tinggi jagaan.

Adapun perhitungan jalannya *routing* perwaktu ditabelkan seperti yang bisa dilihat pada lampiran.

Dari hasil simulasi *routing* pompa dan kapasitas *long storage* diperoleh kapasitas *long storage* yang digunakan seperti ditunjukkan pada gambar 4.10:



Gambar 5.1 Kurva Elevasi Muka Air

Dari hasil simulasi *routing* pompa dan kapasitas *long storage* yang diperoleh dari kapasitas tampungan sebesar 2921 m³ ternyata memerlukan kapasitas pompa yang terlalu besar untuk menjaga volume air agar tidak meluap.

Maka dilakukan perencanaan ulang pada dimensi *long storage* ruas II sehingga volume tampungan meningkat yaitu 17736 m³.

Dari hasil perhitungan debit banjir Q₅ dengan metode HSS *Nakayashu* selanjutnya dilakukan *routing* dengan kondisinya diatur sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan kapasitas pompa sebesar 0,3 m³/dt dan kapasitas *storage* diperbesar menjadi 17736 m³.
2. Dengan menggunakan kapasitas pompa sebesar 0,6 m³/dt dan kapasitas *storage* diperbesar menjadi 17736 m³.
3. Dengan menggunakan kapasitas pompa sebesar 0,9 m³/dt dan kapasitas *storage* diperbesar menjadi 17736 m³.
4. Dengan menggunakan kapasitas pompa sebesar 1,2 m³/dt dan kapasitas *storage* diperbesar menjadi 17736 m³.
5. Dengan menggunakan kapasitas pompa sebesar 1,5 m³/dt dan kapasitas *storage* diperbesar menjadi 17736 m³.

Dalam *routing* ini ditentukan sebagai berikut:

- a) Elevasi dasar saluran di dekat pompa = -1,25
- b) Debit banjir Q₅ dari perhitungan metode *Nakayashu*
- c) Tinggi air maksimum pada *long storage* = 1 m
- d) Tinggi jagaan yang direncanakan = 0,2 m

Hasil *routing* dengan pompa setelah terjadi hujan, pada *long storage* ialah sebagai berikut:

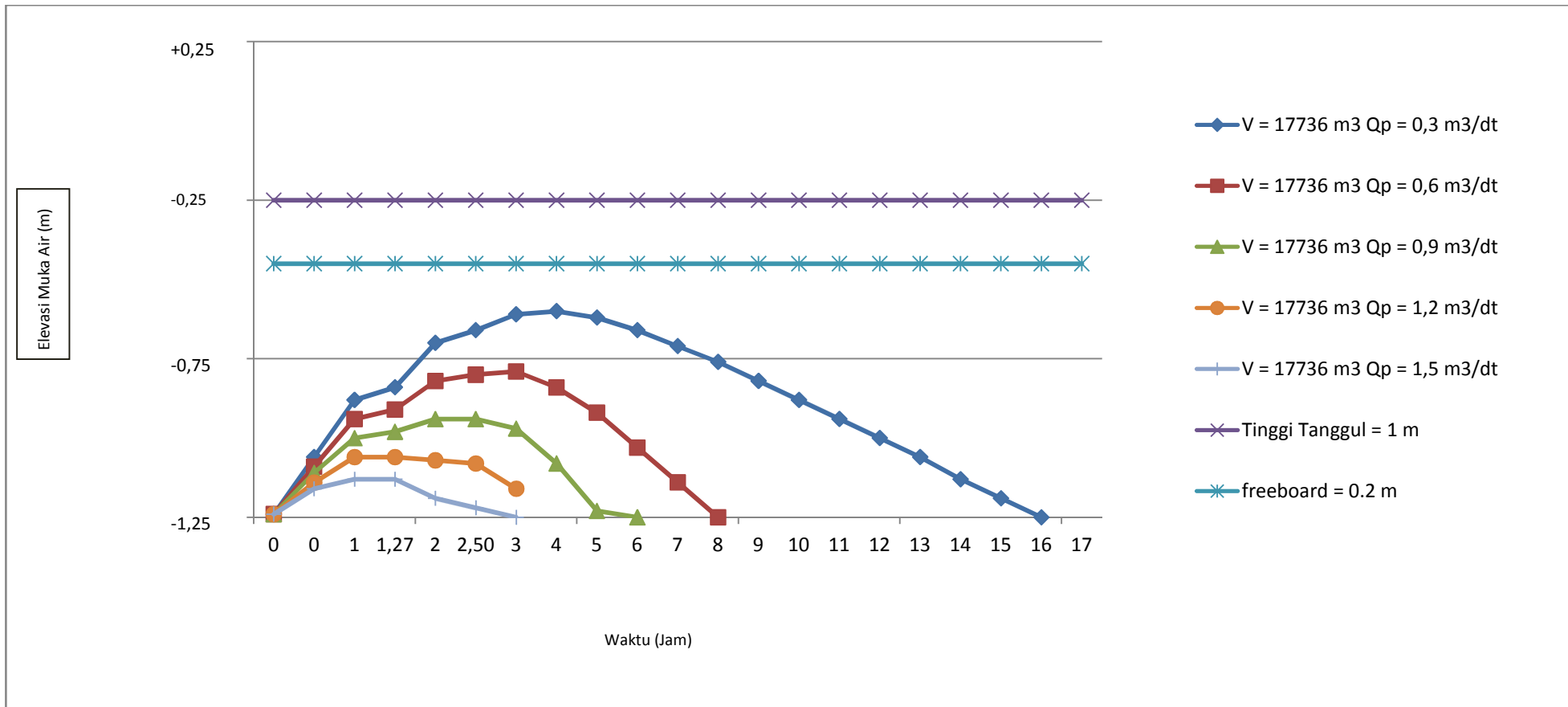
1. Dengan memperbesar kapasitas volume *storage* sebesar 17736 m³ dan kapasitas pompa 0,3 m³/dt, *long Storage* mampu menampung air tanpa meluap. Debit puncak terjadi setelah hujan berlangsung selama 5 jam dan akan kembali ke elevasi muka air awal setelah dipompa 17 jam.
2. Dengan memperbesar kapasitas volume *storage* sebesar 17736 m³ dan kapasitas pompa 0,6 m³/dt, *long Storage* mampu menampung air tanpa meluap. Debit puncak terjadi

setelah hujan berlangsung selama 4 jam dan akan kembali ke elevasi muka air awal setelah dipompa 9 jam.

3. Dengan memperbesar kapasitas volume *storage* sebesar 17736 m^3 dan kapasitas pompa $0,9 \text{ m}^3/\text{dt}$, *long storage* mampu menampung air tanpa meluap. Debit puncak terjadi setelah hujan berlangsung selama 2,23 jam dan akan kembali surut setelah dipompa 6 jam.
4. Dengan memperbesar kapasitas volume *storage* sebesar 17736 m^3 dan kapasitas pompa $1,2 \text{ m}^3/\text{dt}$, *long storage* mampu menampung air tanpa meluap. Debit puncak terjadi setelah hujan berlangsung selama 1,17 jam dan akan kembali surut setelah dipompa 4 jam.
5. Dengan memperbesar kapasitas volume *storage* sebesar 17736 m^3 dan kapasitas pompa $1,5 \text{ m}^3/\text{dt}$, *long storage* mampu menampung air tanpa meluap. Debit puncak terjadi setelah hujan berlangsung selama 1,17 jam dan akan kembali surut setelah dipompa 3 jam.

Adapun perhitungan jalannya routing perwaktu ditabelkan seperti yang bisa dilihat pada lampiran.

Dari hasil simulasi *routing* pompa dan kapasitas *long storage* diperoleh kapasitas *long storage* yang digunakan seperti ditunjukkan pada gambar 4.12:



Gambar 5.2 Kurva Elevasi Muka Air