

Pengaruh Perubahan Material Penampang Saluran Irigasi Terhadap Luas Areal Layanan Daerah Irigasi Gumbasa

Kiki Frida Sulistyani¹, Danang Bimo Irianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi

Email : kiki.frida.@unitri.ac.id

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

The Palu earthquake in September 2018 caused damage in various sectors, the Gumbasa Irrigation Network was also damaged and will be repaired, repairs in primary canal were carried out along 36,047 km using concrete material on the side and bottom of the channel. Gumbasa Irrigation Networks has 8180 Ha service area, and has 40 tapping structure, 2 split structure and 16 split tapping structure. With the change of channel material in the primary channel, the water level decreased between 5 cm - 55 cm, from 40 tapping structure in the primary channel only 4 tapping structure that can still deliver water to their service area, there has been a reduction in service area from 2965 Ha to 50.2 Ha, and from 18 secondary channels, there is only 1 that cannot supply water into its service area, while others can still flow even if it is not according to needs, there is a decrease in service area from 5215 Ha to 2948 ha. So overall with the change in channel material from soil to concrete, the service area in Gumbasa decreased from 8180 Ha to 2998 Ha or 36.7% of the planned service area. This can be resolved by raising the base of the channel between 5 cm - 55 cm, or changing the dimensions and slope of the channel.

Keyword: *Perubahan Material Saluran; DI Gumbasa; Areal Layanan*

1. PENDAHULUAN

Daerah Irigasi (DI) Gumbasa terletak di provinsi Sulawesi Tengah di wilayah Kab. Sigi dan Kota Palu, dengan luas DI 8180 Ha. Tanggal 28 September 2018 terjadi gempa bumi berkekuatan 7,4 M_w , yang mengakibatkan jaringan irigasi Gumbasa rusak parah serta terjadinya likuifaksi di beberapa tempat di sekitar Saluran primer, salah satunya berada di Kelurahan Petobo. Likuifaksi di Petobo ini berada di samping saluran irigasi Gumbasa (Putrohari, 2018)^[1]. Menurut Keith, potensi likuifaksi secara kualitatif dipengaruhi oleh tiga faktor antara lain : Ketebalan tanah pasiran kurang dari 12 m di bawah permukaan tanah, Kedalaman muka air tanah < 10 m dan Estimasi batas kritis percepatan gempa permukaan yang memicu likuifaksi (Widyaningrum, 2012)^[2]. Saluran irigasi gumbasa tidak memiliki perkerasan di dasarnya dan sudah ada semenjak tahun 1970an . Dengan tujuan supaya tidak menambah ketinggian muka air tanah yang merupakan salah satu penyebab terjadinya likuifaksi, maka Balai Wilayah Sungai Sulawesi III dalam melakukan perbaikan saluran primer pasca gempa pada jaringan irigasi mempertimbangkan untuk menggunakan material saluran dari beton, dengan menggunakan dimensi serta profile memanjang eksisting mengingat perletakan dan elevasi bangunan yang sebagian besar tidak berubah .

Saluran dengan menggunakan beton memiliki permukaan yang lebih halus sehingga kecepatan salurannya akan lebih tinggi dibandingkan saluran tanah di debit, penampang dan kemiringan dasar saluran yang sama, hal ini akan menimbulkan tinggi muka air menjadi lebih. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh apa dampak perubahan jenis material saluran primer dari saluran tanah menjadi saluran beton terhadap luas areal layanan Daerah Irigasi Gumbasa, sehingga bisa di ketahui luasan yang masih bisa terlayani dengan adanya perubahan jenis material dari tanah menjadi beton jika tidak merubah dimensi serta kemiringan dasar saluran yang ada.

2. MATERI DAN METODE

2.1 Perhitungan Hidrolis Saluran

Pada perencanaan saluran irigasi aliran saluran dianggap sebagai aliran tetap, dan untuk itu diterapkan rumus *Strickler*. (Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-03), 2013)^[3]. $Q = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$

Dimana : Q = Debit, m³/dt

k = koefisien strickler, m^{1/3}/dt

R = Jari –jari Hidrolis, m

I = kemiringan saluran

A = potongan melintang aliran, m²

Koefisien kekasaran *strickler* tergantung pada kekasaran permukaan,vegetasi, sedimen. Harga koefisien kekasaran *strickler* untuk berbagai jenis saluran : (Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-05), 2013)^[4]

- tanah $k = 35 - 45 \text{ m}^{1/3}/\text{dt}$
- pasangan batu $k = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{dt}$
- pasangan beton (talud dan dasar) $k = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{dt}$

2.2 Perhitungan debit

Perhitungan debit yang masuk areal irigasi dilakukan pada bangunan sadap primer dan pada pemasukan di saluran sekunder . Bangunan sadap primer dan saluran sekunder menggunakan bangunan pengatur ambang lebar dengan rumus : (Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-04), 2013)^[5].

$$Q = cd \times \frac{2}{3} \times \sqrt{\frac{2}{3} \times g \times b \times H_1^{1.5}}$$

Dimana : Q = debit, m³/dt

Cd = koefisien debit = 1,03

g = percepatan gravitasi, m/dt² (= 9,81m/dt²)

b = lebar mercu, m

H_1 = tinggi air diatas mercu, m

2.3 Perhitungan Luas Areal Layanan

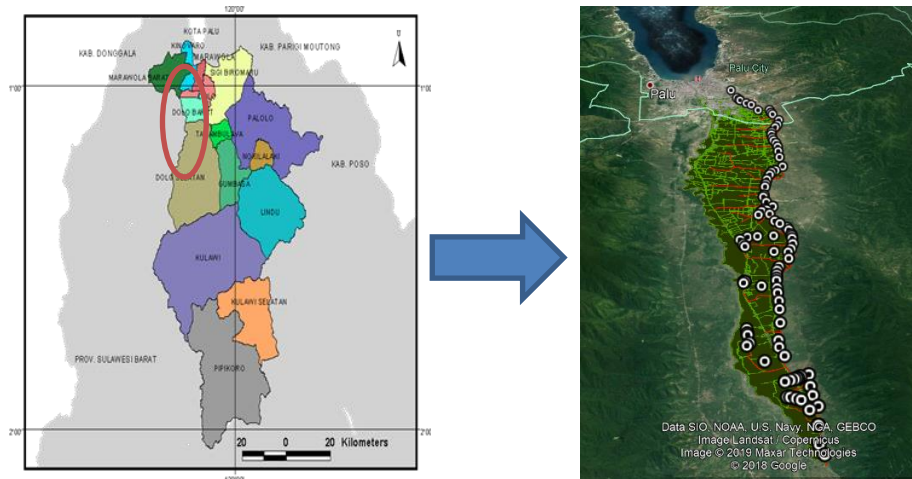
Perhitungan luas areal pelayanan didasarkan pada perhitungan debit saluran sesuai dengan kebutuhan air irigasinya yaitu : (Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-05), 2013)^[5]. $Qt = \frac{NFR \times A}{et}$

Dimana : Q_t = debit rencana, l/dt
 NFR = kebutuhan bersih air di sawah, lt/dt.ha
 A = luas daerah yang diairi, ha
 e_t = efisiensi irigasi untuk saluran primer antara 0.65 -0.79

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lokasi Penelitian

DI Gumbasa berlokasi di Kab. Sigi dan Kota Palu provinsi Sulawesi Tengah, memiliki luas DI 8180 Ha dan panjang saluran primer 36,047 km (BGKn 1- BGKn 58), serta memiliki bangunan bagi 2, bangunan bagisadap 16 dan 40 bangunan sadap.



Gambar 1. Lokasi DI Gumbasa

3.2 Perhitungan Hidrolis Saluran

Perhitungan hidrolis saluran di lakukan pada saluran primer (BGKn 1 – BGKn 58) dengan dimensi saluran eksisting material penampang tanah (nilai K 35 – 45 $m^{1/3}/dt$) dan di bandingkan dengan perhitungan menggunakan dimensi saluran yang sama tetapi material penampang beton pada talud dan dasar (nilai K = 70 $m^{1/3}/dt$), terjadi penurunan muka air di hampir seluruh ruas saluran dengan kedalaman penurunan antara 5 cm sampai dengan 55 cm.

Tabel 1 Penurunan Muka Air akibat perubahan material saluran

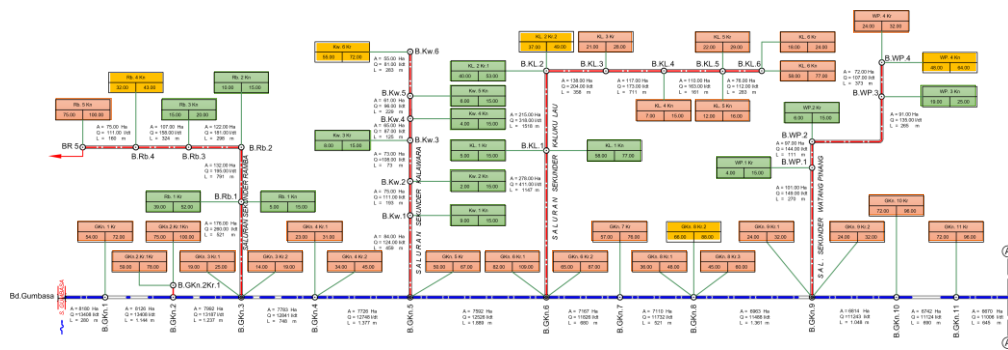
Nama Bangunan	Penurunan m.a	Nama Bangunan	Penurunan m.a	Nama Bangunan	Penurunan m.a	Nama Bangunan	Penurunan m.a	Nama Bangunan	Penurunan m.a
BGKn 1	0.00	BGKn 13	0.49	BGKn 25	0.39	BGKn 37	0.38	BGKn 49	0.46
BGKn 2	0.29	BGKn 14	0.51	BGKn 26	0.37	BGKn 38	0.35	BGKn 50	0.25
BGKn 3	0.29	BGKn 15	0.50	BGKn 27	0.36	BGKn 39	0.39	BGKn 51	0.33
BGKn 4	0.46	BGKn 16	0.49	BGKn 28	0.50	BGKn 40	0.39	BGKn 52	0.14
BGKn 5	0.46	BGKn 17	0.50	BGKn 29	0.50	BGKn 41	0.39	BGKn 53	0.23
BGKn 6	0.50	BGKn 18	0.49	BGKn 30	0.50	BGKn 42	0.27	BGKn 54	0.16
BGKn 7	0.50	BGKn 19	0.49	BGKn 31	0.49	BGKn 43	0.27	BGKn 55	0.17
BGKn 8	0.50	BGKn 20	0.36	BGKn 32	0.49	BGKn 44	0.34	BGKn 56	0.17
BGKn 9	0.51	BGKn 21	0.31	BGKn 33	0.44	BGKn 45	0.26	BGKn 57	0.23
BGKn 10	0.50	BGKn 22	0.46	BGKn 34	0.31	BGKn 46	0.37	BGKn 58	0.00
BGKn 11	0.50	BGKn 23	0.46	BGKn 35	0.41	BGKn 47	0.28		
BGKn 12	0.50	BGKn 24	0.47	BGKn 36	0.36	BGKn 48	0.33		

3.3 Perhitungan Debit dan Areal layanan

Dari desain eksisting jaringan irigasi Gumbasa, didapatkan kebutuhan air di bangunan sadap primer adalah 1,65 l/dt/ha sedangkan kebutuhan air di bangunan sadap tersier adalah 1,33 l/dt/ha. (PT Brahma Seta Indonesia, 2013)^[6]. Dari hasil perhitungan apabila material saluran primer di ganti beton maka dari 40 bangunan sadap yang ada di saluran primer hanya 4 bangunan sadap yang masih bisa mengalirkan air ke petaktersiernya, yaitu BGKn8, BGKn54, BGKn57 dan BGKn58. Sedangkan hasil perhitungan pada saluran sekunder dari 18 saluran sekunder yang ada hanya 1 saluran sekunder yang tidak mampu mengairi lahannya yaitu saluran sekunder Karusakan sedangkan saluran sekunder yang lainnya masih mampu mengairi lahannya walaupun tidak seluruhnya.

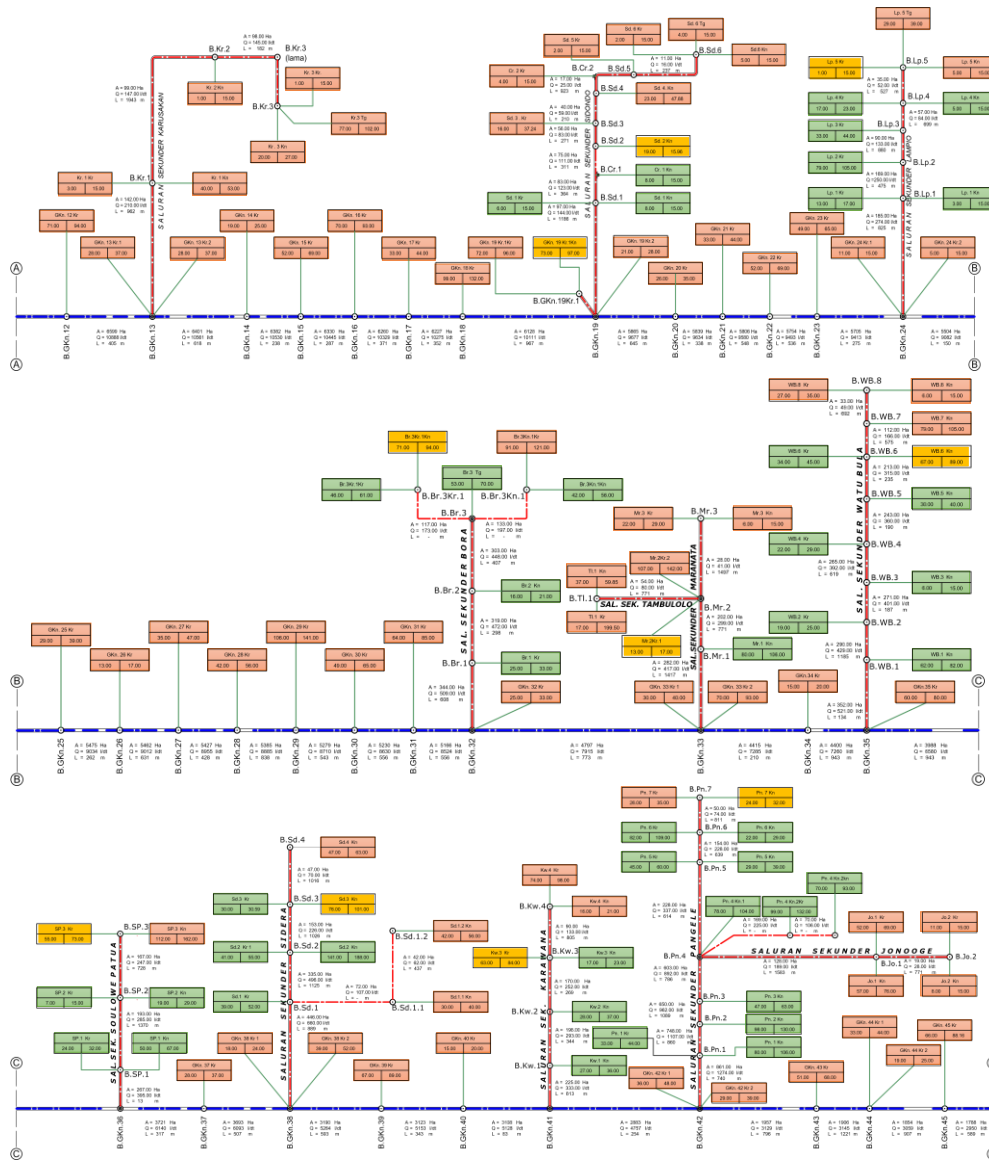
Tabel 2. Luas areal Layanan DI Gumbasa

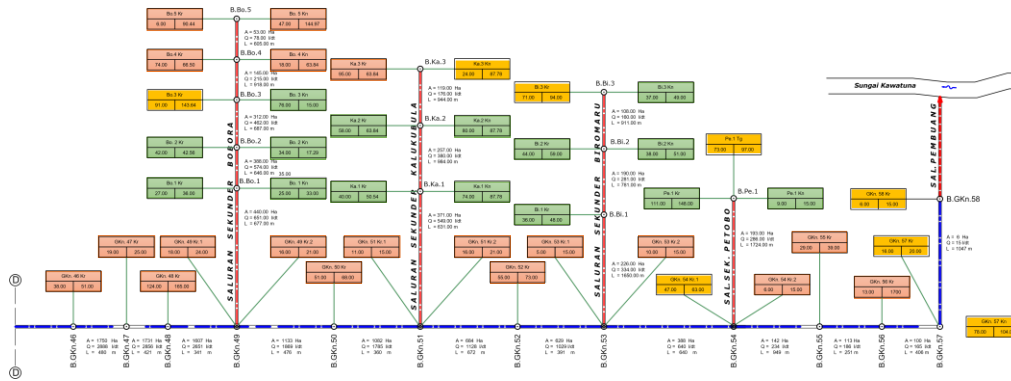
No	Bangunan	Petak/saluran	Luas Areal (Ha)	No	Bangunan	Petak/saluran	Luas Areal (Ha)
SADAP LANGSUNG				SALURAN SEKUNDER			
1	BGKn 8	GKn 8 Kr 2	2.2	1	BGKn 3	Sek. Ramba	90.7
2	BGKn 54	GKn 54 Kr 1	7.2	2	BGKn 5	Sek. Kalawara	40.7
3	BGKn 57	GKn 57 Kr	1.4	3	BGKn 6	Sek. Kalukulau	133.1
		GKn 57 Kn	35.1	4	BGKn 9	Sek. Watang Pinang	57.0
4	BGKn 58	GKn 58 Kr	4.2	5	BGKn 19	Sek. Sidondo	29.4
		Total	50.2		BGKn 19 Kr		44.0
				6	BGKn 24	Sek. Lampio	148.1
				7	BGKn 32	Sek. Bora	192.5
Luas areal yang terairi			2998.20 Ha	8	BGKn 33	Sek. Marananta	86.8
Luas total areal			8180.00 Ha	9	BGKn 35	Sek. Watubula	179.9
Prosentase Luas Terairi			36.7	10	BGKn 36	Sek. Soulowepatua	105.3
				11	BGKn 38	Sek. Sidera	274.8
				12	BGKn 41	Sek. Karawana	74.4
				13	BGKn 42	Sek. Pangele	697.1
				14	BGKn 49	Sek. Bobora	231.4
				15	BGKn 51	Sek. Kalukulau	257.6
				16	BGKn 53	Sek. Biromaru	161.9
				17	BGKn 54	Sek. Petobo	143.2
					Total		2948.0



Keterangan :

- Areal Terairi seluruhnya
- Areal Terairi sebagian
- Areal tidak terairi seluruhnya





Gambar 2. Skema areal Layanan DI Gumbasa

4. KESIMPULAN

Perubahan material saluran dari saluran tanah menjadi saluran beton (talud dan dasar) mengakibatkan terjadinya penurunan muka air pada saluran primer antara 5 cm sampai dengan 55 cm pada setiap ruasnya. Penurunan muka air pada saluran primer ini menimbulkan pengurangan areal layanan yang mendapat air langsung dari saluran Primer dari 2965 Ha menjadi 50,2 Ha atau berkurang 98,3% menjadi sekitar 1,7% saja. Sedangkan areal layanan yang mendapat air dari saluran sekunder berkurang dari 5215 Ha menjadi 2948 Ha atau berkurang 43,5% menjadi 56,5%. Secara keseluruhan areal layanan DI Gumbasa berkurang dari 8180 Ha menjadi 2998 Ha atau berkurang 63,3% menjadi 36,7%.

Perubahan jenis material saluran harus di ikuti dengan penyesuaian elevasi dasar saluran. dan dimensi optimalnya agar seluruh areal layanan di penuhi kebutuhan airnya. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perubahan kemiringan rencana dan dimensi saluran yang optimal sehingga perubahan jenis material tidak menimbulkan penurunan luas layanan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putrohari, R. D. (2018, oktober 17). *Dongeng Geologi*. Retrieved from Likuifaksi (Pembuburan Tanah) Gempa Palu, Saluran Irigasi Gumbasa Dan Likuifaksi: <https://geologi.co.id/2018/10/17/likuifaksi-pembuburan-tanah-gempa-palu-saluran-irigasi-gumbasa-dan-likuifaksi/>
- [2] Widyaningrum, R. (2012). *Penyelidikan Geologi Teknik Potensi Likuifaksi Daerah Palu, Propinsi Sulawesi Tengah*. Bandung: Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- [3] Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-03). (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Saluran (KP-03)*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen SDA.



- [4] Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-04). (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan (KP 04)*. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum, Dirjen SDA.
- [5] Tim Perumus Standart Perencanaan Irigasi (KP-05). (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Petak Terisier (KP 05)*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum, Dirjen SDA.
- [6] PT Brahma Seta Indonesia. (2013). *Laporan Akhir SID Rehabilitasi DI Gumbasa Tahap 1 (3693 Ha) Kab. Sigi*. Palu : Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen SDA