

PAPER CEEDRiMS 2020.pdf

by Dewi Kusumaningsih

Submission date: 10-Apr-2025 12:11PM (UTC+0700)

Submission ID: 2641126056

File name: PAPER_CeedRiMS_2020.pdf (643.08K)

Word count: 2950

Character count: 17680

8 Perlindungan dan Pengelolaan Sumber Daya Pantai Tanjung Pinang yang Berkelanjutan

R.T.Nalarsih

Departemen Teknik Sipil, Universitas Veteran Bantara, Sukoharjo, INDONESIA
nalarsih@gmail.com

7
N. Yuwono

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA
nuryuwono@yahoo.com

W. W. Winaktoe

Institute for Water Education (IHE)-UNESCO, Delft, NETHERLAND
motogaeri@gmail.com

INTISARI

Indonesia sangat terkenal dengan Benua Maritim sehingga Sumber Daya Pantai sangat membutuhkan pengelolaan secara berkelanjutan, penelitian mengambil lokasi di Bintan Tanjung Pinang Kepulauan Riau, perkembangan kota sangat pesat, di wilayah berdekatan dengan laut membutuhkan perlindungan dari erosi serta abrasi, peningkatan ekologi, ekonomi, sosial, dan jumlah penduduk merupakan kontributor besar, sehingga dihadapkan pada kebutuhan air bersih. Tujuan penelitian menghasilkan model seawall Pantai Kawal, model simulasi hidraulik air bersih dengan *software* EPANET, model Analisis *System-Dynamic* untuk mengidentifikasi dan mensimulasikan efek dari dinamika yang akan mempengaruhi sistem suplai sehingga antisipasi dapat dilakukan sesuai dengan rencana. Eksperimen di Laboratorium 2D di Balai Dinamika Pantai Yogyakarta dengan *software* Mike 21, dihasilkan model *seawall curved* dengan *block* yang dipasang hanya di area yang terindikasi gelombang tinggi yang mengakibatkan abrasi dan erosi, model *Epanet* dihasilkan bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih Bintan-Kawal dilakukan dengan cara pengembangan kapasitas 260 l/dtk secara periodik per lima tahun telah sesuai perencanaan, model simulasi hidraulik jaringan air bersih untuk pelayanan diambil dari Bendungan Busung untuk SPAB Kawal, simulasi Model *System-Dynamic* antara ketersediaan air dan *demand*, bahwa volume Bendung Busung lebih besar dari *supply area* yang akan dikembangkan dengan demand pada $q = 600$ l/dtk, didapatkan model perlindungan dan pengelolaan sumber daya air yang *sustainability*.

Kata kunci: pantai, *curved seawall*, hidraulik, *system-dynamic*, *sustainability*

16 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah Kabupaten Bintan terdiri dari pulau-pulau besar dan kecil, umumnya merupakan daerah landai di bagian pantai. Ketinggian wilayah pada pulau-pulau berkisar antara 0-50 m di atas permukaan laut.

Menjadi wilayah strategis pembangunan yaitu perlindungan daerah pantai dari abrasi, terutama pada pulau kecil dan wilayah wisata. Guna mendorong pembangunan wilayah pesisir dan wilayah tertinggal.

Ruang wilayah Kabupaten Bintan memiliki potensi daya alam yang sangat besar dan beragam. Sehingga sangat perlu diarahkan secara bijaksana dengan menerapkan prinsip-prinsip berkelanjutan, terintegrasi, dan saling mendukung. Dewasa ini pembangunan berkembang ke arah pesisir pantai, hal ini merupakan

dampak dari pertumbuhan penduduk yang tinggi, sehingga membutuhkan permukiman, kemudian terjadi kegiatan ekonomi, sosial dan tentu saja peningkatan kebutuhan air bersih. Disisi lain terjadi kegiatan ekologi dan wisata meningkat yang berdampak pada perubahan tata guna wilayah pantai, disaat pantai sudah tidak bisa melindungi dirinya sendiri maka terjadi kerusakan erosi dan abrasi.

Lokasi penelitian diambil di Pantai Kawal, yang dikenal dengan sebutan Pantai Tri Kora salah satu pantai yang ada di Bintan, Tanjung Pinang, wilayah pantai ini sangat cepat perkembangannya, karena merupakan wilayah perkembangan perekonomian, perdagangan dan wisata bahari.

Kerusakan pantai yang terjadi di Pantai Kawal, yang dikenal dengan Pantai Trikora adalah berupa abrasi dan erosi, dikarenakan tingginya gelombang, khususnya

saat gelombang pasang, apalagi seperti sekarang ini gelombang dalam kondisi iklim ekstrim. Pemodelan fisik untuk membuat simulasi fenomena hidrodinamika merupakan pendekatan yang paling efektif dalam penelitian struktur seawall pelindung pantai sebagai fasilitas peredam gelombang di coastal area.

Fenomena yang terjadi dalam karakteristik gelombang di depan struktur seawall merupakan hal yang sangat penting yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik gelombang, sehingga untuk mendapatkan informasi besarnya angka gelombang sebagai suatu acuan kinerja seawall yang handal yaitu koefisien refleksi terkecil yang dihasilkan dari dua design seawall.

1.2 Karakteristik Pantai Kawal Bintang

Pantai Kawal terletak di sebelah timur Pulau Bintang, dimana wilayah pantai tersebut memiliki karakteristik topografi jenis pantai landai, dan substrat dasar merupakan pasir berlumpur, dengan kedalaman 20 m berada pada jarak 6,29 km dari garis pantai (Suhana et al 2019).

Pantai Kawal sering terjadi abrasi, sementara perlindungan pantai Kawal hanya menggunakan terumbu karang. Lokasi Pantai Kawal atau yang biasa disebut Trikora, sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

1.3 Sumber Daya Air di Wilayah Pantai

Pulau Bintang memiliki DAS yang potensial adalah DAS Jago di Kecamatan Bintang Utara seluas 135,8 km². Dan DAS Kawal seluas 93 km², dengan pemanfaatan saat ini 60 lt/dtk.

Waduk pada kondisi minim untuk supply Empung Waduk Kawal, penurunan kuantitas sumber air baku

dan rendahnya waktu pengoperasian IPA, kerusakan reservoir merupakan permasalahan penting.

1.4 Karakteristik Eksisting Pelindung Pantai Kawal

1.4.1 Seawall

Apabila perlindungan pantai secara lamiah tidak ada, maka dapat dilakukan perlindungan pantai secara buatan (*artificial*), guna melindungi pantai secara buatan dapat dilakukan melalui lima cara salah satunya adalah perkuatan pantai dengan tembok laut atau revetment sehingga tahan terhadap gempuran gelombang, Nur Yuwono [2].

Besarnya efektifitas suatu seawall ditunjukkan koefisien refleksi yang dihasilkan kecil, dimana besar koefisien refleksi (K_r) adalah parameter dari refleksi gelombang yang didefinisikan sebagai perbandingan tinggi gelombang terpantul (H_r) dan tinggi gelombang datang (H_i) menurut Sila Dharma, IGB., 1994.

$$K_r = \frac{H_r}{H_i} = \frac{H_{maks} - H_{min}}{H_{maks} + H_{min}} \quad (1)$$

Menurut Triatmodjo, 1999 gelombang yang membentur suatu rintangan akan dipantulkan sebagian atau seluruhnya. Suatu bangunan yang mempunyai sisi miring dan terbuat dari tumpukan batu dapat menyerap energi gelombang lebih banyak dibanding dengan bangunan tegak dan masif, seperti Tabel 1.

Tabel1. Koefisien Refleksi

| Building type | Coefficient of reflection (C_r) |
|---|-------------------------------------|
| Vertical wall with a peak on the water | 0,70 – 1,00 |
| Vertical wall with the top of the submerged | 0,50 – 0,70 |
| Piles of stone hypotenuse | 0,30 – 0,50 |
| Piles of concrete blocks | 0,30 – 0,50 |
| Vertical buildings with damper | 0,05 – 0,20 |

Pada bangunan vertical, halus, dan dinding tidak permeabel, gelombang akan dipantulkan seluruhnya. Berdasarkan tes model, koefisien refleksi untuk berbagai tipe bangunan yang dilakukan Triatmodjo B diperlihatkan pada Table 1. Pada bangunan type vertical wall with apeak on the water memiliki Koeficient refleksi (K_r) sebesar 0,70 hingga 1,00 dan seterusnya.

Menurut Yuwono, (2003), bahwa pemantul gelombang lengkung lebih efektif dalam memantulkan gelombang kembali ke laut, menggunakan tinggi gelombang rencana (H_0) sebagai variabel yang mewakili besar kelengkungan,

menghasilkan pedoman perancangan dipakai pusat kelengkungan di titik 1,5 H_a di atas DWL.

Yuwono, dkk, 2011, mengadakan penelitian model fisik berupa *seawall*, diletakkan di daerah laut dangkal, menggunakan beberapa variabel, diantaranya sudut bawah 40° dan sudut ekuivalen 60°, kekasaran pada bidang miring, menggunakan bahan *blocks* penghancur energi gelombang dengan dimensi 4 x 4 x 4 cm, dengan parameter nilai Koefisien seret (K_s) sebesar 1,4. Menghasilkan struktur *seawall* lengkung *non overtopping* dilengkapi *blocks* diatas kemiringan, dihasilkan bahwa model lebih efektif dalam merefeksi gelombang yaitu memiliki kinerja *non overtopping*, dimana gelombang tidak melimpas ke belakang bangunan *seawall*, sehingga semua gelombang datang direfleksikan kembali ke laut.

Nalarsih, dkk (2015), melakukan penelitian perlindungan pantai Maron Semarang dengan pendekatan model fisik. Model *design* dinding laut ada 2 (dua), *Curved Seawall* untuk Maron (CSM), kedua model menggunakan kedalaman air 40 cm, kelandaian dinding laut 30°. Model A menggunakan lengkung 1H_a dan model B 1,5H_a. Hasil pengujian model B, menghasilkan Koefisien refleksi (K_r) lebih kecil yaitu 0,199. Model b lebih efektif dalam merefleksikan gelombang.

(Nalarsih dkk, 2017) mengadakan penelitian pelindung pantai Canggü Bali, menggunakan pendekatan model desain dinding laut (*seawall*) lengkung, dengan 2 (dua) model, model pertama disebut *Curved Seawall pre* Canggü (CS_pC), dengan kemiringan 38°, reflektor melengkung 20cm, model kedua disebut *Curved Seawall for* Canggü (CS_fC), besar sudut 30°, reflektor lengkung 15cm, kedua model menggunakan *bloks revetment* dimensi 4,8x4,8x2,4cm, dimensi lebar melintang 80cm, tinggi 240cm. ketinggian air (d) 40cm, pasang tinggi 100cm. Kriteria yang digunakan sebagai indikator adalah Koefisien refleksi (K_r).

Menghasilkan besar Koefisien refleksi (K_r) model ke 1 (satu) adalah 0,56272 dan koefisien refleksi (K_r) model untuk dua (2) adalah 0,16923, dapat disimpulkan bahwa model kedua lebih efektif dalam kinerjanya mereduksi gelombang.

1.4.2 Sumber Daya Air Berkelanjutan

Sumber Daya Air di wilayah pesisir, khususnya di daerah Pantai Kawal, agar dalam menjamin penyediaan air minum dapat berlangsung secara berkesinambungan (*sustainable*), dalam penelitian ini dikerjakan dengan *software Epanet (Environmental Protection Agency Network)* dan dianalisis dengan *System-Dynamic Multi-Komponen*.

18

1.4.3 Analisis Epanet

Epanet (Environmental Protection Agency Network) untuk membuat simulasi hidraulik dengan output yang dihasilkan dari program *Epanet* antara lain debit yang mengalir dalam pipa (lt/dtk), tekanan air dari masing-masing titik/*node/junction* yang dapat dipakai sebagai analisa dalam menentukan operasi instalasi, pompa dan reservoir.

Menentukan alternatif strategis manajemen sistem jaringan pipa distribusi air bersih, penentuan alternatif sumber atau instalasi, apabila terdapat banyak sumber atau instalasi. Sebagai simulasi dalam penentuan alternatif pengoperasian pompa dan melakukan pengisian reservoir maupun injeksi ke sistem distribusi. Output dari pemodelan ini adalah debit air bersih yang mengalir sepanjang jaringan pipa (lt/dtk), tekanan air pada setiap *node* atau *junction*, sehingga digunakan untuk menganalisa penentuan operasional instalasi, pompa, dan reservoir.

1.4.4 Analisis Sistem Dinamik

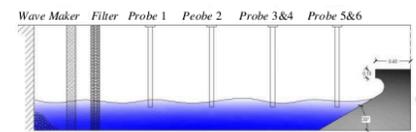
System-Dynamic Multi-Komponen bertujuan mengintegrasikan semua informasi (dokumen, kebijakan, dan faktor) sedemikian sehingga tujuan-tujuan Rencana Induk Sistem Perpipaan Air bersih (RISPAM) dalam menjamin penyediaan air minum dapat berlangsung secara berkesinambungan (*sustainable*).

Jika RISPAM berkonstrasi pada upaya mendesain sistem suplai air minum maka *System-Dynamics Multi-Komponen* berkonstrasi pada identifikasi dan mensimulasikan efek dari dinamika yang akan mempengaruhi sistem suplai tersebut sehingga antisipasi dapat dilakukan mengiringi rencana-rencana pengembangan RISPAM (Winaktoe, 2019).

2 METODE ANALISIS DAN PEMBAHASAN

2.1 Pelindung Pantai *Curved Seawall* dan Hasil

Penelitian eksperimental dilakukan di *flume* gelombang Balai Pengkajian Dinamika Yogyakarta, Indonesia. Model *seawall* yang dibuat *composite cor* lengkung sesuai besar diameter yang digunakan yaitu 10 cm dan 12,5 cm. Pada model kedua bidang kemiringan diberi *block* kayu ukuran 4,8cm x4,8cmx 4,8cm. Agar lebih jelas sesuai dengan Gambar 2.



Gambar 2. Model Peletakan *Seawall*

Dengan asumsi *slope* struktur stabil. *Probe* yang digunakan adalah 6, diletakkan tepat di depan model *seawall* probe 5 dan 6, 1,2 m berikutnya probe 4 dan 3, 3m berikutnya probe 2, 1 m berikutnya probe 1.

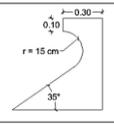
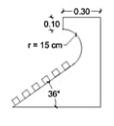
Pada Gambar 2, dimensi *flume* dan karakteristik gelombang yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- a. Panjang Saluran gelombang 50 m
- b. Lebar 2 m
- c. Kedalaman 1,6 m
- d. Kedalaman air yang digunakan 0,4 m
- e. Gelombang yang digunakan adalah regular
- f. Tinggi gelombang yang digunakan 0,4 – 0,3 m,
- g. Periode gelombang 1,
- h. Tipe model impermeabel dan blok,
- i. Dimensi yang digunakan model *seawall* lebar 1,85 m x 13 m
- j. Dimensi blok 0.10 m x 0,05 m x 0,05 m
- k. Sudut datang gelombang tegak lurus

Pekerjaan laboratorium dimulai dengan persiapan peralatan, pengaturan model, peletakan *block* sebagai kekasaran lereng, pengaturan *probe* perekam tinggi gelombang, pemasangan kamera, dan *recorder cable* pada saluran gelombang untuk merekam data.

Penentuan kedalaman yang direncanakan, periode gelombang, kalibrasi sensor, berikutnya *running* data. Hasil pengolahan data *software MIKE 21*, hasil analisis dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel2. Hasil Besar Koefisien Refleksi

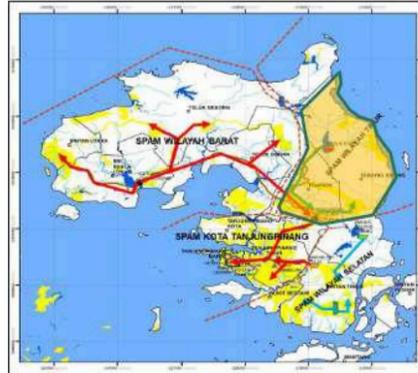
| Model | Tinggi Gelombang | | | | |
|---|------------------|------|------|------|-------|
| | Hmaks | Hmin | Hr | Hi | Kr |
|  | 3,21 | 0,95 | 2,26 | 4,16 | 0,543 |
|  | 2,52 | 0,9 | 1,62 | 3,42 | 0,474 |

Berdasarkan Tabel 2, pada model pertama dengan nama *SChB*, menghasilkan tinggi gelombang maksimum (H_{maks}) sebesar 3,21 m kemudian tinggi gelombang $H_{minimum}$ (H_{min}) sebesar 0,95 m, berdasarkan persamaan 1 dihasilkan tinggi gelombang refleksi adalah 2,26 m dan tinggi gelombang incident adalah 4,16 m, sehingga dihasilkan Koefisien refleksi (K_r) sebesar 0,543.

Model kedua atau *SCwB* menghasilkan tinggi gelombang maksimum (H_{maks}) sebesar 2,52 m kemudian tinggi gelombang $H_{minimum}$ (H_{min}) sebesar 0,9 m, berdasarkan persamaan 1 dihasilkan tinggi gelombang refleksi adalah 1,62 m dan tinggi gelombang insiden adalah 3,42 m, sehingga dihasilkan Koefisien refleksi (K_r) sebesar 0,474.

2.2 Epa Analisis dan Hasil

Zonasi pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pulau Bintan khususnya dimana lokasi wilayah Pantai Kawal berada, yaitu Kabupaten Bintan wilayah Timur seperti di Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Penelitian di Wilayah Bintan Timur

Gambar 3 menunjukkan jaringan air bersih dari Sistem Penyediaan Air Bersih (SPAB) dari Waduk Kawal menuju ke wilayah Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Wilayah Barat dan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Tanjung Pinang, dimana indikator merah berarti distribusi air mampu memenuhi kebutuhan air bersih pengguna, perhitungan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bintan Timur, dihitung dengan Persamaan 2 dan 3, berikut ini dengan hasil sesuai dengan Tabel 3.

$$a = (1/n) \{ (\Sigma Y) - (b) \cdot (\Sigma \ln X) \} \quad (2)$$

$$b = (\Sigma Y \cdot \ln X) - (1/n) \cdot (\Sigma \ln X) \cdot (\Sigma Y) - (1/n) \cdot (\Sigma \ln X)^2 \quad (3)$$

Tabel3. Proyeksi Penduduk di Kecamatan Bintan Timur

| Tahun Proyeksi | x | a | b | lnx | Pn |
|----------------|----|-----------|--------|--------|--------|
| 2017 | 2 | 41.911,75 | 796,83 | 0,6931 | 42,464 |
| 2020 | 5 | 41.911,75 | 796,83 | 1,6094 | 43,194 |
| 2025 | 10 | 41.911,75 | 796,83 | 2,3026 | 43,747 |
| 2027 | 12 | 41.911,75 | 796,83 | 2,4849 | 43,892 |
| 2030 | 15 | 41.911,75 | 796,83 | 2,7082 | 44,07 |

Setelah diketahui rekapitulasi proyeksi penduduk, maka dihitung kebutuhan air penduduk seperti pada Tabel 4.

Tabel4. Proyeksi kebutuhan air di Kec. Bintang Timur

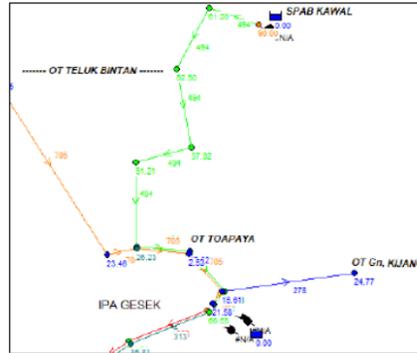
| Uraian | Satuan | Tahun | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 2020 | 2025 | 2027 | 2030 |
| Jumlah penduduk | Jiwa | 42374 | 42844 | 43194 | 43747 |
| Tingkat Pelayanan | % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Penduduk Terlayani | Jiwa | 42374 | 42844 | 43194 | 43747 |
| SR : HU | % | 70:30:00 | 71:30:00 | 72:30:00 | 0 |
| Penduduk dilayani dengan SR | Jiwa | 29662 | 29991 | 30236 | 30623 |
| Penduduk dilayani dengan HU | Jiwa | 12712 | 12853 | 12958 | 13124 |
| Konsumsi unit SR | l/org/hr | 130 | 130 | 130 | 130 |
| Konsumsi unit HU | l/org/hr | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Kebutuhan Air SR | l/hari | 2203448 | 2227888 | 2246088 | 227484 |
| Kebutuhan Air HU | l/hari | 381366 | 385596 | 388746 | 393723 |
| I. Kebutuhan Air Domestik | l/hari | 1584814 | 2613484 | 2634834 | 266856 |
| II. Kebutuhan Air Non Domestik | l/hari | 300 | 300 | 300 | 300 |
| III. Jumlah Kebutuhan I +II | l/hari | 2585114 | 2613784 | 2635134 | 266886 |
| IV. Kehilangan Air 20% | l/hari | 517023 | 522757 | 527027 | 533773 |
| V. Kebutuhan Air rata-rata III+IV | l/hari | 3102137 | 3165541 | 3162161 | 320264 |
| VI. Kebutuhan Hari Maksimum | l/hari | 3412350 | 3450195 | 3478377 | 3522904 |
| VII. Kebutuhan Jam Puncak | l/hari | 3877671 | 3920676 | 3952701 | 4003301 |
| VIII. Kebutuhan Air rata-rata | ltr/dtk | 44.8805 | 45.3782 | 45.7489 | 46.3345 |

Berdasarkan Tabel 4, dihasilkan kebutuhan air rata-rata 46,3345 lt/dtk, dapat diprediksi pengembangan kapasitas untuk kebutuhan air sebesar 60 lt/dtk, sesuai dengan Tabel 5.

Tabel5. Rekapitulasi Pengembangan Air Baku

| Rekap Air Baku SPAM Bintang-Kawal | Pengembangan Kapasitas (lt/dtk) | | | |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Tersedia | 2020-2025 | 2026-2030 | 2031-2035 |
| | 200 | 260 | 260 | 260 |
| Prosentase cakupan pelayanan Sistem Regional dengan pengembangan 260 lt/dtk secara periodik | - | 95% | 88% | *82% |

Hasil pemetaan jaringan menggunakan Epanet sebagai berikut pada Gambar 4.



Gambar 4. Simulasi Epanet di Wilayah Pantai Kawal

Berdasarkan analisis Epanet dihasilkan bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih Bintang-Kawal dengan cara pengembangan kapasitas per lima tahun mendatang sesuai dengan perencanaan.

2.3 Analisis Sistem Dinamik dan Hasil

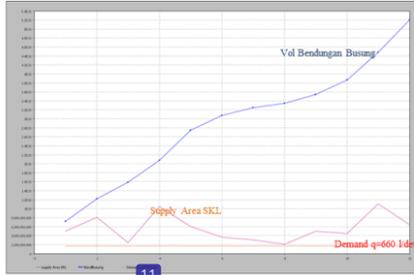
Lokus Kajian SPAM Bintang-Kawal dianalisis dengan System-Dynamics Multi-Komponen bertujuan untuk mengidentifikasi dan mensimulasikan efek dari dinamika yang akan mempengaruhi sistem suplai setiap wilayah tersebut sehinggaantisipasi dapat dilakukan sesuai dengan rencana.

Penelitian berdasarkan data volume bendungan yang akan dikembangkan, suplay area, dan demand sebesar 260 lt/dtk secara periodik dalam format system-dynamics, jaringan distribusi air minum hanya akan dapat disimulasikan jika stock atau volume waduk Kawal ditetapkan nilainya sesuai Gambar 5.



Gambar 5. Simulasi System-Dynamics Multi-Komponen

Berdasarkan *forecasting* maka diperkirakan suplai air dari DAS dalam administrasi Seri Kuala Lobam sebesar 5.096.831.548 l/bulan. Sementara ketersediaan air per wilayah Bintang Timur dengan luas 46.100 Ha, ketersediaan air 264.723.239 m³/tahun dan ketersediaan air bila dihitung perbulan 22.060.269.917 l/bln.



Gambar 6. Grafik Simulasi Model System-Dynamics

Hasil Simulasi Model *System-Dynamics* dengan skenario dampak terhadap ketersediaan air profil SPAM Regional Bintang-Kawal menunjukkan bahwa kapasitas pengambilan (600 l/det) dan distribusinya (*demand*) per Kecamatan dan Kota diketahui dengan total distribusi 660 l/det, dinyatakan memenuhi kebutuhan yang direncanakan.

3 KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Model perlindungan pantai Kawal yang paling cocok adalah *seawall* dengan *block*, dipasang hanya di area yang terindikasi tinggi terjadi abrasi dan erosi.
2. Model *Epanet* bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih Bintang-Kawal dengan cara pengembangan kapasitas per lima tahun telah sesuai perencanaan.
3. Model *System-Dynamics* Multi-Komponen dengan Skenario Dampak terhadap Ketersediaan Air Profil SPAM Regional Bintang-Kawal bahwa dinyatakan memenuhi perencanaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada bapak Eka selaku Ketua Pelaksana Proyek SPAM di Bintang-Tanjung Pinang, Konsultan Hegardaya Bandung yang telah mengizinkan kami sebagai tenaga ahli dan mengizinkan kami menggunakan data penelitian ini.

REFERENSI

Nalarsih, 2015 "A Seawall Design with a Revetment and the Wave Reflector to Protect Coast and Maintain

the Position of Maron Coast Line Semarang" 2015 2nd International Conference on Geological and Civil Engineering, Singapore. The Engineering & Technology Digital Library, and indexed by Ei Geobase (Elsevier), Ulrich's.

Nalarsih, 2017 "Innovation Design Roughness on Slope to Reduce Storms at Curved Seawall In Cangu Beach Bali" terideks scopus ISSN 03772969 Tahun 2017, Pakistan Academy of Sciences Journals.

Sila Dharma, 1994, " *Unjuk Kerja Terumbu Buatan (artificial Reef) sebagai Peredam Energi Gelombang*", Tesis, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Suhana MP, Nurjaya IW, Natih NMN. 2018. "Karakteristik gelombang laut pantai timur Pulau Bintang Provinsi Kepulauan Riau". Tahun 2005-2014. *Dinamika Maritim*. 6 (2): 16-19.

Triatmodjo Bambang, 1999, "Perencanaan Bangunan Pantai", Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM, Yogyakarta.

Winaktoe, 2019 " *Analisis System-Dynamic Multi Komponen*" Tahun 2019, Tanjung Pinang, Indonesia.

Yuwono, 1992, *Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai*, Lab. Hidrolika dan Hidrologi, PAU IT Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Yuwono, 2003 "Konstruksi *Seawall* dengan Buis Beton dan Reflektor" Penelitian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Yuwono, Bobby P., Putra .AT., Indriyani, M. 2011, "Model Revetment Inovatif dan Ekonomis" , Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

PAPER CEEDRiMS 2020.pdf

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | eprints.undip.ac.id Internet Source | 1% |
| 2 | titanhisir.blogspot.com Internet Source | 1% |
| 3 | eprints.umsb.ac.id Internet Source | 1% |
| 4 | repository.unmuhjember.ac.id Internet Source | 1% |
| 5 | www.slideshare.net Internet Source | 1% |
| 6 | repository.upstegal.ac.id Internet Source | <1% |
| 7 | www.scribd.com Internet Source | <1% |
| 8 | pascasarjana.umm.ac.id Internet Source | <1% |
| 9 | 123dok.com Internet Source | <1% |
| 10 | Asichah, Siti. "Pengaruh Pemberian gel Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.) Terhadap Kadar Interleukin-10 (Il-10) Dan Kadar Glutathione Peroksidase (GPx) (Studi Eksperimental in Vivo Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar Sinar UV-B)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024 | <1% |

| | | |
|----|---|------|
| 11 | eprints.ui.ac.id Internet Source | <1 % |
| 12 | eprints.unram.ac.id Internet Source | <1 % |
| 13 | orca.cardiff.ac.uk Internet Source | <1 % |
| 14 | dspace.uui.ac.id Internet Source | <1 % |
| 15 | eprints.itn.ac.id Internet Source | <1 % |
| 16 | es.scribd.com Internet Source | <1 % |
| 17 | regional.kompas.com Internet Source | <1 % |
| 18 | Marianus Andre Neka, Agustinus Haryanto Pattiraja, Chstiani Chandra Manubulu. "ANALISA HIRDOLIS PADA JARINGAN TRANSMISI AIR BERSIH SPAM BONLEU KECAMATAN TOBU, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN", Eternitas: Jurnal Teknik Sipil, 2024 Publication | <1 % |
| 19 | Santo Prahendarto, D Despa, A Purba, Trisya Septiana. "PEMBANGUNAN IPA KAP 2X30 L/DTK DAN PEMBANGUNAN JARINGAN PERPIPAAN SPAM IKK WAY SEPAGASAN KABUPATEN PRINGSEWU", Jurnal Rekayasa Lampung, 2022 Publication | <1 % |

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

PAPER CEEDRiMS 2020.pdf

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/100

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6
