

PENERAPAN PRINSIP *LIVING WITH WATER* PADA PERANCANGAN *COHOUSING* DI BANTARAN SUNGAI KARANG MUMUS SAMARINDA

Windy Aristiany, Kusumaningdyah Nurul Handayani, Hardiyati
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
Windyarsty11@student.uns.ac.id

Abstrak

Pemukiman yang berada di sekitar bantaran Sungai Karang Mumus, Samarinda, merupakan daerah yang rentan terhadap banjir dan isu lingkungan lainnya. Degradasi fungsi sungai dan posisi pemukiman menyebabkan baik pemukiman maupun sungai saling terkena dampak satu sama lain. Banjir, minimnya ruang terbuka hijau, ruang resapan air, ruang interaksi publik, ruang parkir, dan pencemaran sungai merupakan beberapa isu yang ada. Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan adanya pendekatan prinsip desain yang mempertimbangkan air pada perencanaan permukiman pinggir sungai (water front). Tujuan perencanaan dan perancangan arsitektur yaitu untuk mengetahui prinsip living with water yang diterapkan pada bangunan cohousing sehingga pemukiman memiliki ketahanan air jangka panjang. Metode perencanaan dan perancangan arsitektur yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Metode diawali dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur yang dijadikan acuan berupa kriteria perancangan. Hasil yang didapat adalah rekomendasi desain berdasarkan penerapan prinsip living with water dalam merespon skenario banjir yang telah terjadi sebelumnya, berupa desain zonasi dan lansekap yang berfungsi ganda sebagai ruang-ruang air, penataan layout kawasan pemukiman yang mempertimbangkan mitigasi bencana, bentuk rumah panggung sebagai respon kondisi lingkungan, serta penyederhaan dan perkuatan sistem struktur maupun utilitas.

Kata kunci: *pemukiman bantaran sungai, living with water, cohousing*

1. PENDAHULUAN

Kota Samarinda memiliki sejarah panjang sebagai salah satu kota tepi air (*waterfront city*) di Indonesia. Kronologi konsep *waterfront city* di kawasan ini mulai muncul dari Kota Samarinda yang tumbuh dengan hidup berdampingan dengan sungai-sungai yang melintasi nya. Seiring dengan berkembangnya pemanfaatan sungai sebagai jalur lalu lintas transportasi air, posisi Kota Samarinda yang memiliki fungsi sebagai pelabuhan dan gerbang menuju pedalaman Kalimantan Timur, menyebabkan sektor perdagangan dan jasa transportasi air di kota ini sangat berkembang. Banyaknya pedagang dan pendatang dari berbagai daerah yang masuk, singgah, berbisnis, dan tinggal menyebabkan daerah di sekitar jalur transportasi air atau dalam hal ini daerah tepian-tepian sungai pun berkembang menjadi pusat-pusat perekonomian dan perdagangan (salah satunya pasar-pasar besar). Perkembangan ini pun berlanjut hingga memicu maraknya pemukiman-pemukiman terbentuk dengan menjadikan sungai sebagai episentrum.

Daerah tepian Sungai Karang Mumus memiliki daya tarik yang menyebabkan maraknya pemukiman di sekitar tepian air ini. DAS (daerah aliran sungai) Karang Mumus merupakan salah satu bagian dari DAS Mahakam (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kota Samarinda, 2006). Sungai Karang Mumus sendiri merupakan sungai dengan klasifikasi iklim A atau iklim hutan hujan tropika, sangat basah pada musim hujan dan sangat kering pada musim kemarau (Yogaswara, Rachmawati, & Sutopo, 2004, h. 14). Area di sekitar Sungai Karang Mumus diantaranya adalah

kawasan kota yang terletak strategis meliputi kawasan perdagangan dan jasa lingkup regional dan kota, pusat pelayanan lingkungan II (Pemerintah Kota Samarinda, 2019).

Lokasi perencanaan dan perancangan arsitektur merupakan pemukiman yang berada di bantaran Sungai Karang Mumus sehingga menyebabkan pemukiman dan sungai memiliki kedekatan berupa potensi dan tantangan yang saling mempengaruhi kualitas hidup satu sama lain. Lokasi ini tepatnya berada berseberangan dengan area Pasar Segiri, pasar terbesar kedua di Samarinda. Lokasi ini merupakan lokasi perekonomian strategis yang menyebabkan nya memiliki berbagai keuntungan dari segi aksesibilitas terhadap fasilitas-fasilitas kota, contohnya RSUD Abdul Wahab Sjahranie, Mall Lembuswana, Plaza Mulia, Hutan Kota, Balai Kota Samarinda, GOR Segiri, Pasar Segiri, dan Universitas Mulawarman dapat diakses dalam radius $\pm 1-2$ km. Namun, hal ini juga menyebabkan daerah ini rentan terhadap permasalahan kepadatan lahan dan lingkungan. Lokasi ini termasuk dalam Kecamatan Sungai Pinang dengan kepadatan penduduk 3.184,19 per km² yang merupakan kecamatan terpadat ke 4 dari 10 kecamatan (BPS Kota Samarinda, 2019). Permasalahan kepadatan lahan dan lingkungan yang terjadi menyebabkan minimnya ruang terbuka hijau (RTH), ruang resapan air, ruang interaksi publik, dan ruang parkir. Hal ini berdampak pada pemukiman menjadi sangat rentan terhadap banjir sementara sungai rentan mengalami degradasi fungsi, seperti pencemaran sungai. Permasalahan pemukiman ini kemudian diterjemahkan dalam aspek arsitektural, yaitu zonasi, lansekap, bentuk tampilan bangunan, layout pemukiman, sistem struktur dan utilitas.

Banjir di Sub DAS Karang Mumus mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan meningkatnya jumlah limpasan air, menurunnya daya tampung daerah retensi banjir dan berkurangnya kapasitas sungai dan saluran drainase. Kondisi ini diperparah oleh pengaruh tinggi pasang Sungai Mahakam dan meningkatnya intensitas hujan (Mislani dkk, 2017 dalam Mislani, Sudaryanto, Ayub, dan Hadiati, 2018). Ketinggian air banjir pun beragam berkisar 0,2m – 0,7m dengan durasi 3-5 jam untuk banjir lokal dan 0,2m – 0,5m untuk banjir akibar pasang sungai mahakam (Setiawan dkk, 2020). Berdasarkan data BPBD Provinsi Kaltim dalam Setiawan dkk. (2020), Intensitas terjadinya banjir di Samarinda mengalami peningkatan drastis di tahun 2019 (Tabel 1).

TABEL 1
REKAPITULASI JUMLAH BANJIR DI KOTA SAMARINDA

Tahun	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Banjir di Kota Samarinda	4	5	1	5	5	20

Sumber: BPBD Provinsi Kaltim dalam Setiawan dkk. (2020)

Peningkatan performa pemukiman di bantaran Sungai Karang Mumus dipecahkan dengan menerapkan prinsip *living with water* pada *cohousing*. Kurang terencananya pemukiman di sekitar bantaran Sungai Karang Mumus lama-kelamaan memberikan dampak buruk bagi kehidupan sungai yang dapat berimbas kembali pada manusia. Menilik permasalahan kepadatan lahan, menyebabkan hunian vertikal menjadi solusi pemukiman bagi masyarakat di sekitar DAS Karang Mumus. Jenis hunian vertikal yang dipilih adalah *cohousing*. *Co-Housing* didefinisikan sebagai jenis perumahan kolaboratif yang dihuni oleh suatu komunitas, dalam suatu wilayah tertentu yang terdiri dari rumah pribadi dan berbagai fasilitas umum miliki bersama, dengan mengedepankan nilai-nilai interaksi sosial yang terjalin antar penghuni perumahan tersebut (Hamonangan, 2014). Perancangan bangunan *cohousing* dirasa sesuai untuk mewadahi kegiatan keseharian masyarakat yang dapat memicu kolaborasi dan interaksi antar sesama penghuni. Sementara untuk mengakomodasi kondisi pemukiman yang berbatasan dengan Sungai Karang Mumus, perlu adanya upaya menghidupkan kembali fungsi-fungsi pemukiman di area *waterfront* yang hidup berdampingan dengan air sehingga pemukiman di bantaran Sungai Karang Mumus dapat memiliki ketahanan air jangka panjang melalui komunitas yang hidup berdampingan dengan air. Oleh karena itu, prinsip *living with water* dianggap mampu menjawab permasalahan yang ada di site.

Living with water didefinisikan sebagai strategi yang memungkinkan area-area yang telah ditentukan untuk menjadi ruang air/ banjir untuk mencegah kerusakan pada area lainnya. Konsep ini menganggap air sebagai peluang desain untuk mengelola banjir sambil memberi manfaat lain seperti area rekreasi, habitat rawa, maupun komunitas yang lebih layak huni. Sehingga suatu kawasan memiliki ketahanan air jangka panjang melalui komunitas yang hidup dengan air (Aiken, Chase, Hellendrung, & Wormster, 2014). Menurut Aiken, Chase, Hellendrung, & Wormster (2014, h.13) terdapat lima prinsip *living with water* yaitu: desain untuk ketahanan, menyiapkan solusi berfungsi ganda, menguatkan ketahanan komunitas masyarakat, melembagakan kesiapsiagaan, dan rencana fase waktu. Dari ke lima prinsip ini, hanya tiga prinsip yang dianggap sesuai dengan konteks permasalahan kawasan pemukiman dan akan diterapkan pada *cohousing*. Ke tiga prinsip tersebut adalah desain untuk ketahanan, menyiapkan solusi berfungsi ganda, dan rencana fase waktu.

Ketiga prinsip desain *living with water* digunakan dalam pengaplikasian masalah zonasi dan lansekap, bentuk tampilan bangunan, layout ruang, sistem struktur dan sistem utilitas. Prinsip desain untuk ketahanan diterapkan pada penyelesaian keseluruhan aspek arsitektural, sementara prinsip solusi berfungsi ganda dan rencana fase waktu diterapkan pada penyelesaian zonasi dan lansekap. Hal ini menghasilkan zonasi dan lansekap berfungsi ganda, bentuk rumah panggung sebagai respon kondisi lingkungan, layout ruang yang sederhana dengan mempertimbangkan mitigasi bencana, dan penyederhanaan dan perkuatan sistem struktur dan utilitas. Dalam proses menjawab permasalahan desain terdapat beberapa pertimbangan yang digunakan. Pertama, zonasi dan lansekap berfungsi ganda didesain dengan mempertimbangkan kondisi tapak, fenomena banjir, maupun fungsi zonasi. Kedua, bentuk rumah panggung sebagai respon kondisi lingkungan didesain dengan mempertimbangkan ketinggian banjir, tinggi kontur tapak, dan fungsi ruang. Ketiga, layout ruang yang sederhana didesain dengan mempertimbangkan aksesibilitas dan mitigasi bencana. Terakhir, penyederhanaan dan perkuatan sistem struktur dan utilitas didesain dengan mempertimbangkan kondisi eksisting tapak dan fenomena banjir yang terjadi.

Tujuan proses perencanaan dan perancangan arsitektur ini adalah mengetahui rekomendasi desain dari penerapan prinsip *living with water* pada perancangan *cohousing* di bantaran Sungai Karang Mumus. Harapannya proses perencanaan dan perancangan arsitektur ini dapat berkontribusi sebagai alternatif solusi desain pada pemukiman yang rentan terhadap isu banjir. Hal ini dicapai dengan rekomendasi desain yang berkesesuaian dengan prinsip *living with water*.

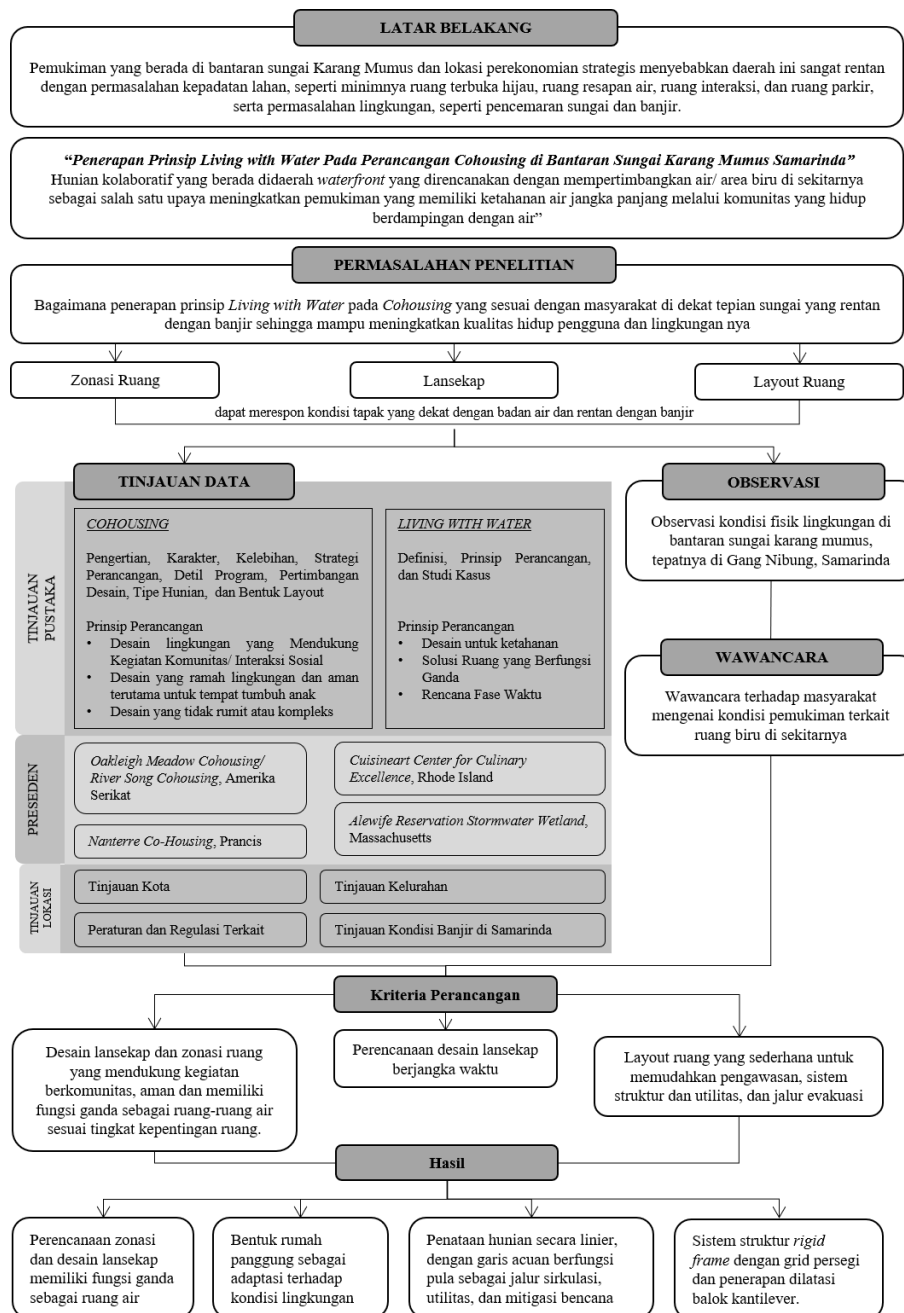
2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada proses perencanaan dan perancangan arsitektur ini adalah metode deskriptif kualitatif yang terdiri dari 4 tahapan. Tahapan pertama adalah melakukan pengumpulan data terkait lokasi terpilih yang berada di dekat bantaran Sungai Karang Mumus. Pengumpulan data ini dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan pengumpulan data-data sekunder seperti berita online, jurnal, maupun data-data dari pemerintah. Fokus pengumpulan data berkisar pada fenomena ruang biru yang mempengaruhi ruang pemukiman dan ritme kehidupan masyarakat berikut data-data eksisting tapak. Fokus ini ditujukan sebagai dasar pertimbangan guna tercapainya bentuk zonasi, sirkulasi layout, dan perancangan tapak yang memiliki ketahanan air jangka panjang melalui komunitas yang hidup berdampingan dengan air.

Tahap kedua adalah studi literatur mengenai tinjauan dan dasar pemahaman mengenai bangunan *cohousing*, tinjauan teori mengenai prinsip *living with water*, tinjauan lokasi dan kondisi banjir di Samarinda serta peraturan terkait. Menurut Aiken, Chase, Hellendrung, & Wormster (2014), *living with water* merupakan strategi yang memungkinkan area-area yang telah ditentukan untuk menjadi ruang air/ banjir untuk mencegah kerusakan pada area lainnya. Studi literatur peraturan

terkait seperti RTRW Kota Samarinda dan Revisi Materi Teknis dan Album Peta RTRW Kota Samarinda Tahun 2013-2033 digunakan sebagai acuan terkait ruang terbuka hijau di lingkungan bantaran Sungai Karang Mumus garis sempadan sungai, akses jalan, koefisien dasar bangunan, koefisien daerah hijau, dan ketinggian bangunan. Hasil dari studi literatur akan menjadi pertimbangan dalam proses analisis dan perumusan solusi desain.

Tahapan Ketiga adalah tahap analisis data-data yang telah dikumpulkan secara deskriptif. Pada proses analisis, data yang telah dikumpulkan dikembangkan guna menjawab permasalahan sesuai dengan prinsip-prinsip *living with water*. Langkah terakhir adalah perumusan solusi dimana hasil analisis yang ada dikembangkan ke dalam konsep-konsep arsitektural. Adapun konsep-konsep arsitektural tersebut adalah tapak/lansekap, ruang, bentuk, struktur, dan utilitas.

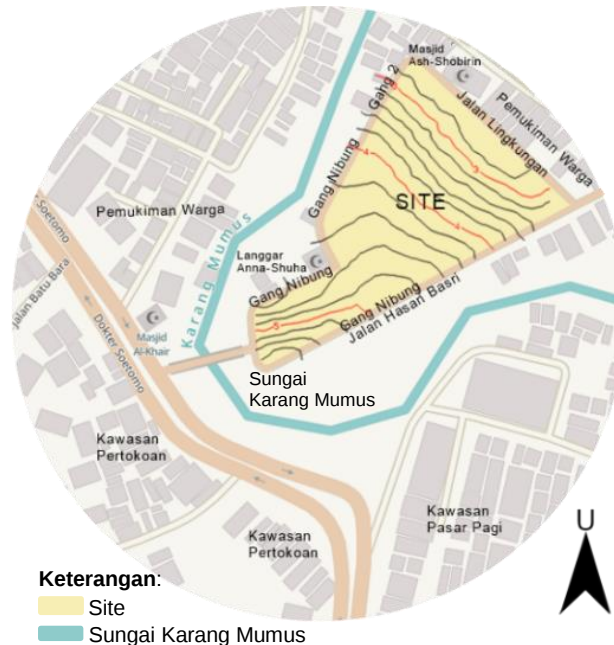


Gambar 1

Skema Metode dan Pola Pikir dalam proses perencanaan dan perancangan arsitektur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi tapak dan data banjir menjadi faktor utama yang memunculkan respon terhadap prinsip-prinsip *living with water*. Hal ini guna meningkatkan performa pemukiman di bantaran sungai sehingga memiliki ketahanan air jangka panjang. Tapak berbatasan dengan pemukiman warga di sisi timur dan Sungai Karang Mumus di sisi utara, barat, dan selatan (gambar 2). Jalan lingkungan menjadi pembatas antara tapak dan tanggul sungai yang masih alami. Dengan potensi banjir yang sedemikian rupa, maka skenario banjir yang akan direspon adalah banjir dengan ketinggian 0,2m – 0,7m.



Gambar 2
Lokasi site

Terdapat 3 prinsip *living with water* yang diterapkan pada solusi desain. Guna merespon kedekatan sungai dan tapak, maka ke 3 prinsip *living with water* yang diterapkan, yaitu: desain untuk ketahanan, solusi ruang berfungsi ganda, dan rencana fase waktu. Hal ini dikarenakan, ke dua prinsip lain nya, melembagakan kesiapsiagaan dan menguatkan ketahanan masyarakat, lebih mengarah pada pertumbuhan dan perkembangan karakter dan sistem dalam masyarakat dibandingkan dengan lingkungan fisik nya sendiri. Ketiga prinsip ini diterapkan pada aspek-aspek arsitektural, yaitu zonasi, tapak/lansekap, ruang, bentuk, struktur dan utilitas.

Penerapan 3 prinsip *living with water* dalam aspek arsitektural menghasilkan 3 kriteria desain utama. Kriteria tersebut adalah desain zonasi dan lansekap yang mendukung kegiatan berkomunitas, aman, dan memiliki fungsi ganda sebagai ruang-ruang air, perencanaan desain lansekap berjangka waktu, dan layout ruang yang sederhana. Ketiga kriteria desain ini akan menjadi acuan dalam merumuskan rekomendasi desain.

Desain Zonasi dan Lansekap Berjangka Waktu dan Memiliki Fungsi Ganda

Zonasi berfungsi ganda merupakan respon dari kriteria desain zonasi ruang yang mendukung kegiatan berkomunitas, aman, dan memiliki fungsi ganda sebagai ruang-ruang air berdasarkan tingkat kepentingan ruang. Hal ini sesuai dengan prinsip desain untuk ketahanan dan solusi berfungsi ganda pada prinsip *living with water*. Kriteria ini mencakup strategi desain untuk kawasan dan bangunan.

Strategi desain zonasi kawasan secara makro merespon kondisi banjir dengan merencanakan zonasi untuk memiliki fungsi ganda sebagai ruang-ruang air yang akan ditunjang perencanaan desain kontur lansekap. Zonasi makro ini secara horizontal terbagi menjadi zona *barrier*/sabuk hijau, zona hunian, dan zona fasilitas umum (fasum). Zona *barrier* difokuskan sebagai *barrier* kawasan dalam bentuk ruang terbuka hijau. Zona ini meliputi daerah sempadan dan tanggul alam yang mengelilingi site di sisi utara, selatan dan barat. Zona ini memiliki peran dalam mengikat tanah terutama tanggul alam sungai guna meningkatkan daya tahan terhadap erosi sekaligus melestarikan ekosistem sungai. Zona *barrier* dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai ruang interaksi umum yang bisa digunakan masyarakat untuk menikmati area sungai. Kedua, zona hunian, seperti namanya, merupakan zonasi dimana hunian nantinya akan diposisikan. Terakhir, zona fasilitas umum merupakan ruang-ruang interaksi yang memiliki fungsi ganda sebagai ruang hijau dan ruang biru. Zona ini berisi lapangan, taman, area bermain anak, dan ruang berkumpul bersama *outdoor* yang dapat juga berfungsi sebagai area tangkapan dan tampungan air.

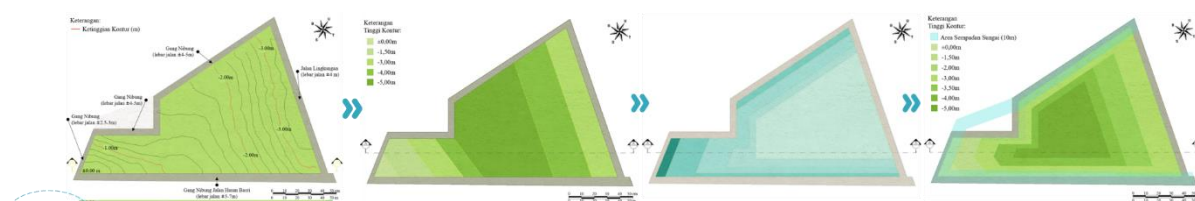
Penataan zonasi makro secara horizontal dilakukan dengan meletakkan zona fasum ditengah site, dikelilingi zona hunian dan zona *barrier* (gambar 3 dan 4). Hal ini didasarkan pertimbangan kemudahan interaksi dengan meletakkan zona publik di tengah site. Hal ini juga memungkinkan visibilitas yang tinggi guna memudahkan pengawasan antar level lantai di dalam tapak, terutama saat banjir terjadi. Selain itu penataan seperti ini, memungkinkan matahari bisa mengakses tiap sisi zona hunian, guna mengurangi kelembaban saat dan setelah banjir terjadi (gambar 5).



Gambar 3 Situasi tapak **Gambar 4** Zonasi Horizontal dalam Perspektif Kawasan **Gambar 5** Zonasi dalam Potongan Kawasan

Desain lansekap berjangka waktu dan berfungsi ganda merupakan respon yang berkesesuaian dengan prinsip *living with water*. Desain lansekap berfungsi ganda merupakan respon dari kriteria desain lansekap yang mendukung kegiatan berkomunitas, aman, dan memiliki fungsi ganda sebagai ruang-ruang air berdasarkan tingkat kepentingan ruang. Kriteria ini didasarkan pada prinsip desain untuk ketahanan dan solusi berfungsi ganda. Sementara desain lansekap berjangka waktu didasarkan pada prinsip rencana fase waktu pada konsep *living with water*.

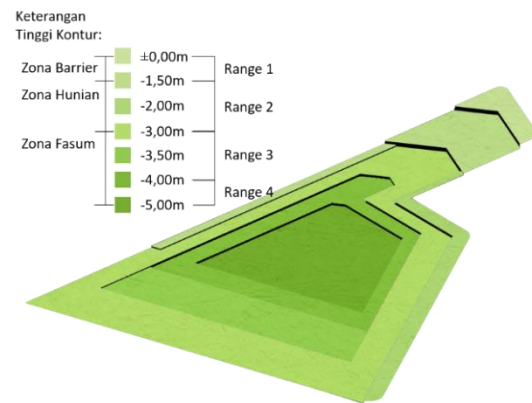
Pengolahan desain lansekap berorientasi ke dua arah, yaitu ke dalam dan ke luar site. Orientasi ke arah luar dilakukan dengan tidak hanya menjaga dan memberi manfaat pada tapak sendiri namun juga lingkungan dan ekosistem sungai di sekitarnya. Sementara, orientasi ke arah dalam dilakukan dengan memberi kebermanfaatan ruang yang maksimal pada site terutama area yang rentan terhadap banjir. Penerapan orientasi ini dilakukan dengan membuat desain lansekap berfungsi ganda sebagaimana kelanjutan dari penerapan desain zonasi yang memiliki fungsi ganda sebagai ruang air.



Gambar 6 Kondisi eksisting tapak dan proses analisis tapak

Pertimbangan pengolahan kontur lansekap didasarkan pada kriteria desain, zonasi kawasan, orientasi pengolahan lansekap, garis asli kontur tanah site, bentuk site, dan skenario banjir. Kriteria desain, zonasi kawasan, orientasi pengolahan lansekap, garis asli kontur tanah site, dan bentuk site menjadi pertimbangan dalam pengolahan bentuk kontur. Sementara kriteria desain, zonasi kawasan, variasi tinggi kontur awal dan skenario banjir menjadi pertimbangan pengolahan tinggi kontur (gambar 6).

Kontur dibuat semakin merendah dari arah luar site menuju ke arah dalam site, guna menunjang desain lansekap dan zonasi yang berfungsi ganda sebagai ruang air ketika banjir terjadi (gambar 7). Sesuai dengan zonasi dan fungsinya, zona hunian dan zona barrier berada di level kontur tertinggi (range 1 dan 2) (gambar 7). Sementara, zona fasum berada di level terendah (range 3 dan 4) (gambar 7). Hal ini bertujuan agar zona fasum yang berfungsi sebagai ruang-ruang interaksi dan ruang terbuka hijau, juga dapat menjadi penampungan air sementara untuk mengurangi beban drainase ataupun badan air atau dalam hal ini sungai, dan membantu penyerapan air ke dalam tanah serta meminimalkan limpasan air /*water run off*. Respon desain melalui pemaksimalan ruang-ruang ini berkesesuaian dengan salah satu prinsip *living with water* yakni desain untuk ketahanan. Hal ini diharapkan dapat menguntungkan baik penghuni *Cohousing* maupun pemukiman disekitarnya.



Gambar 7
Bentuk Olah Kontur

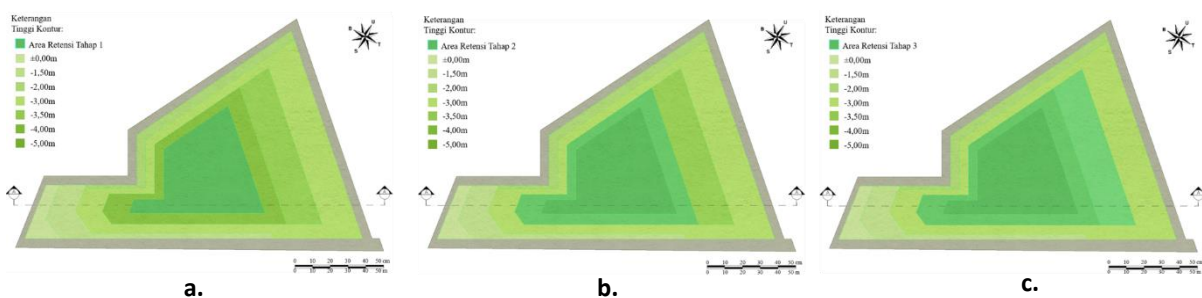


Gambar 8
Potongan Lansekap

Untuk menunjang lansekap yang berfungsi ganda sebagai ruang-ruang air, perlu adanya strategi tambahan untuk memaksimalkan kinerja pemukiman secara keseluruhan. Pertama, guna memaksimalkan penyerapan air di area tengah site yang rendah ketika banjir mulai surut, maka perkerasan diminimalkan dan ruang hijau dimaksimalkan. Kedua, akses kendaraan diletakkan di sisi luar zona hunian guna menyiasati kontur yang rendah di bagian tengah tapak yang berfungsi ganda sebagai ruang air (gambar 8). Sehingga saat bagian tengah site, atau dalam hal ini zona fasum, sedang berfungsi sebagai ruang air, aktifitas sirkulasi kendaraan tidak terhambat. Selain itu, dengan memanfaatkan sirkulasi kendaraan yang sedari awal ada di luar zona hunian dapat meminimalkan polusi suara dan udara di dalam site. Lalu untuk merespon posisinya yang dekat dengan zona hunian maka jalur sirkulasi kendaraan dan bangunan dibatasi dengan adanya pepohonan guna menyaring atau meminimalkan masuknya polusi udara dan suara ke dalam bangunan dan site. Ketiga, mengolah area tapak terluar, yakni tanggul alami sungai, dengan metode *bio engineering*, pelandaian lereng dan penanaman vegetasi di daerah sempadan sungai (gambar 8). Area ini termasuk dalam zona *barrier*. Pengolahan tapak terluar ini dilakukan dengan menggunakan metode *bio engineering* untuk dinding tanggul maupun daerah lereng. Metode *bio engineering* memiliki keuntungan sebagai alat meretensi banjir dengan biaya pemeliharaan yang relatif lebih terjangkau dibandingkan konstruksi permanen beton (Ruspindi & Nurisjah, 2011). Selain itu, pemilihan vegetasi

yang dapat digunakan di Indonesia diantaranya rumput vetiver atau rumput akar wangi, karangkungan, bambu dan tanaman berkayu (pohon) (Budinetro dalam Maryono dalam Ruspindi & Nurisjah, 2011).

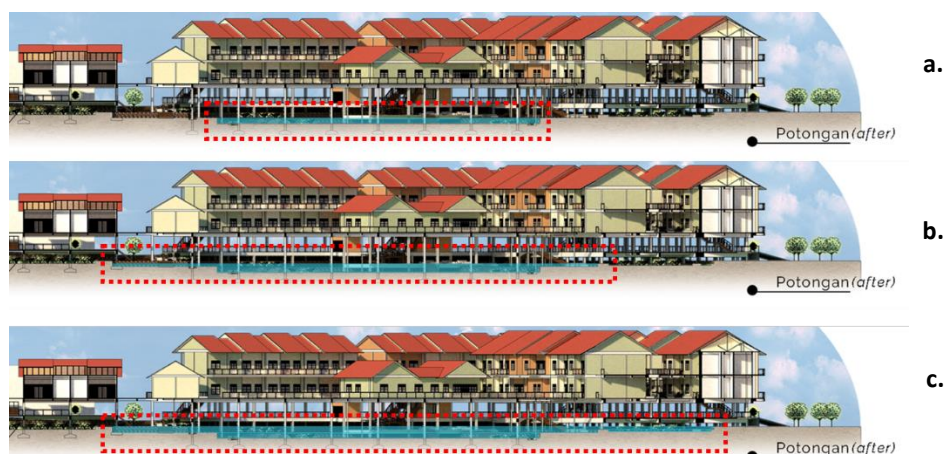
Desain lansekap berjangka waktu diterapkan terutama pada zona fasum dengan mengadakan perencanaan ruang air secara bertahap. Kriteria ini merupakan penerapan prinsip rencana fase waktu pada konsep *living with water*, yang mana juga merupakan penjelasan lebih dalam terkait bahasan pengolahan kontur sebelumnya. Zona fasum seperti dijelaskan sebelumnya merupakan ruang interaksi yang berfungsi ganda sebagai ruang hijau dan biru. Ruang biru di area ini berupa area tangkapan limpahan air. Zona ini didesain berada di tengah site dengan ketinggian terendah yaitu -5,00m (gambar 7). Lalu menyesuaikan dengan kriteria perencanaan desain lansekap berjangka waktu, ruang biru pada zona ini didesain dapat mengalami perluasan bertahap akibat penambahan jumlah air yang masuk ke dalam site. Jika memperhatikan gambar 7, keseluruhan site dibuat berundak, dengan kelipatan ketinggian semakin ke arah luar site, kelipatannya semakin tinggi.



Gambar 9

Cakupan ruang air tiap fase (a) fase I (b) fase II (c) fase III

Kenaikan ketinggian ini memiliki pertimbangan dimana range 3 – range 4 diutamakan sebagai zona hunian dan zona *barrier* (gambar 7). Sementara range 1 – range 2 merupakan area perluasan ruang biru dalam Zona Fasum ketika banjir terjadi. Perencanaan ruang air bertahap ini direncanakan terdiri atas 3 fase (gambar 9 dan 10). Fase I memiliki cakupan air dengan ketinggian -4.00m – -5.00m, fase II memiliki cakupan air di ketinggian -3.50 – -4.00m dan fase III memiliki cakupan air dengan ketinggian -3.00 – -3.50m. Jika banjir lebih tinggi dari area yang direncanakan, dan menggenangi zona hunian maupun zona *barrier*, maka alternatif solusi yang ditawarkan adalah mengadakan bentuk rumah panggung.



Gambar 10

Potongan Olah Tapak Fase Rencana Ruang Air (a) fase I (b) fase II (c) fase III

Bentuk Rumah Panggung Sebagai Respon Kondisi Lingkungan

Solusi desain pada bentuk massa bangunan mengambil bentuk rumah panggung sebagai respon kondisi lingkungan. Konsep bentuk bangunan awal mengambil bentuk persegi sebagai konsep massa yang sederhana. Hal ini bertujuan menyederhanakan sistem struktur, utilitas, maupun jalur sirkulasi. Persegi ini ditarik memanjang, mengikuti bentuk tapak dan kebutuhan luasan ruang hingga menghasilkan bentuk alas persegi panjang. Bentuk ini dikembangkan menjadi bangunan panggung dengan melakukan substraksi, sebagai respon lebih lanjut dalam menghadapi tantangan banjir yang rentan terjadi.

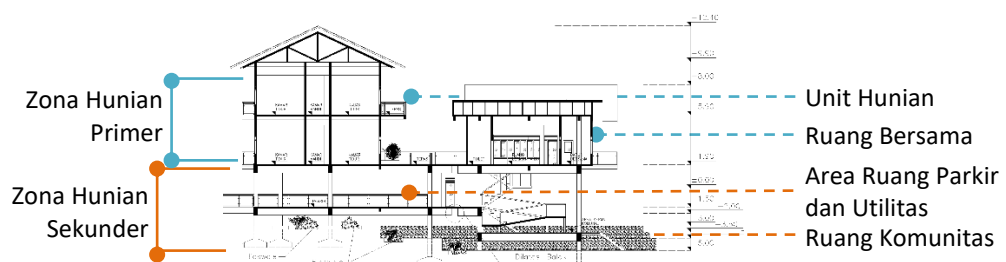


Gambar 11
Bentuk rumah panggung pada *cohousing*

Pada pengolahan massa lebih lanjut diadakan beberapa strategi, guna merespon kondisi tapak. Strategi pertama, melakukan substraksi pada beberapa bagian massa yang memanjang tegak lurus terhadap arah angin guna menghadirkan ruang kosong sebagai jalan nya angin, yang mana beberapa area tersebut difungsikan pula sebagai jalur sirkulasi vertikal maupun horizontal. Strategi kedua, penggunaan dinding di lantai dasar di minimalkan. Hal ini berdasarkan pertimbangan lantai dasar yang direncanakan sebagai zona yang rentan terhadap banjir sehingga perlu memiliki ketahanan terhadap air yang lebih baik dibandingkan lantai satu dan dua. Oleh karena itu, strategi ini ditujukan guna mempertahankan struktur bangunan dengan meminimalkan tekanan pada kolom utama apabila banjir sampai menggenangi lantai dasar.

Guna merespon skenario banjir dan kriteria desain, strategi desain zonasi massa bangunan dilakukan dengan menata zonasi bangunan sesuai kepentingan dan ketahanannya secara vertikal dan menggandakan fungsi ruang-ruang yang memiliki ketahanan air lebih tinggi sebagai ruang-ruang air. Strategi ini diterapkan di zona hunian. Secara garis besar zona hunian terbagi menjadi dua yaitu, zona hunian primer, terdiri atas unit hunian dan ruang komunal/bersama, dan zona hunian sekunder, yang mana merupakan penunjang hunian primer, yang terdiri atas ruang parkir, ruang utilitas, dan ruang komunitas (gambar 12).

Penataan desain zonasi bangunan secara vertikal dilakukan dengan meletakkan zona hunian sekunder di lantai dasar dan zona hunian primer di lantai satu dan dua (gambar 12). Hal ini dikarenakan zona hunian sekunder memiliki ketahanan air yang lebih baik dibandingkan dengan zona hunian primer. Sehingga zona ini lebih sesuai untuk memaksimalkan fungsi di lantai dasar yang rentan terhadap banjir. Untuk mensiasati kondisi banjir dan memaksimalkan fungsi zonasi hunian sekunder, maka dilakukan beberapa strategi. Strategi pertama, mengadakan *split level*. Ruang parkir dan ruang utilitas di letakkan di level yang lebih tinggi dibandingkan ruang komunitas. Strategi kedua adalah pemilihan penggunaan material yang memiliki daya tahan terhadap air yang lebih baik dan

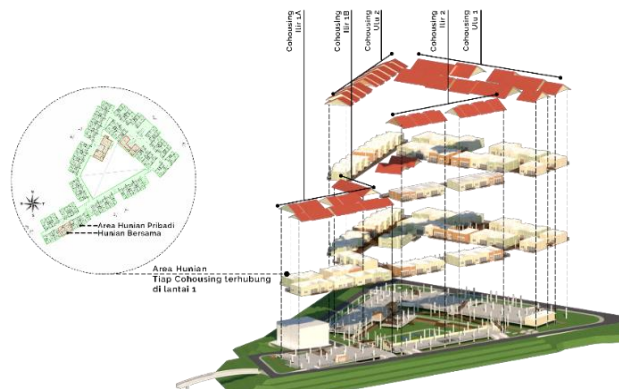


Gambar 12
Zonasi Vertikal Bangunan

peletakkan interior, seperti rak/lemari penyimpanan, dan instalasi utilitas diletakkan di area tinggi. Selain itu pintu ruang utilitas diletakkan di lantai satu guna meminimalkan bukaan di ruang utilitas.

Layout Hunian Yang Sederhana Sebagai Pertimbangan Mitigasi Bencana

Layout hunian yang sederhana sebagai pertimbangan mitigasi bencana, diterapkan dengan menata Hunian secara linier, meletakkan akses sirkulasi sebagai garis acuan penataan, dan ruang bersama di pusat sirkulasi. Layout hunian yang sederhana merupakan kriteria desain yang diterapkan guna menyederhanakan jalur sirkulasi terutama ketika proses evakuasi, menyederhanakan sistem struktur dan utilitas, serta memudahkan pengawasan. Hal ini mendukung prinsip *living with water* yakni desain untuk ketahanan. Akses sirkulasi disini adalah sirkulasi yang menghubungkan tiap *cohousing* satu sama lain di level lantai satu. Hal ini memungkinkan visibilitas pengawasan yang lebih baik, memudahkan jalur sirkulasi, dan interaksi untuk keseharian maupun ketika adanya proses evakuasi (gambar 14). Ruang bersama untuk kegiatan komunitas, selain berada di lantai dasar, juga terdapat di lantai satu. Jika ruang bersama di lantai dasar cenderung terbuka. Maka, ruang bersama di lantai satu cenderung semi terbuka. Karena sifatnya yang ditujukan untuk kegiatan interaksi penghuni, maka posisi ruang bersama pun diletakkan di tengah unit-unit hunian. Karna sifat dan posisinya, teras ruang bersama juga berfungsi sebagai *meeting point* (gambar 13). Hal ini menjadi bagian penting dalam mitigasi bencana.



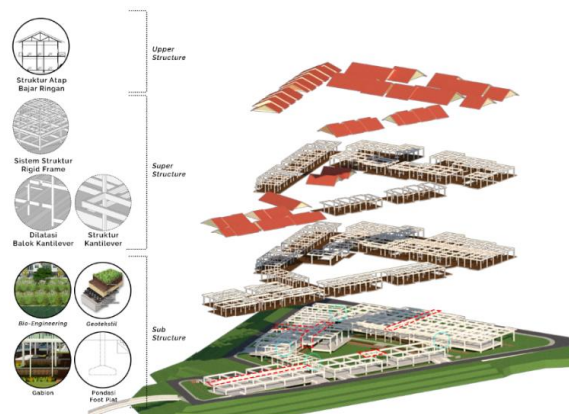
Gambar 13
Layout Hunian

Penyederhanaan dan Perkuatan Sistem Struktur dan Utilitas

Konsep solusi desain pada penyederhanaan dan perkuatan sistem struktur diterapkan dengan penggunaan sistem struktur *rigid frame* dengan grid persegi, pengadaaan dilatasi struktur kantilever, dan perkuatan tanah menggunakan gabion, *bio engineering*, dan geotekstil. Grid struktur bangunan ditata berbentuk persegi sesuai dengan massa bangunan. Sistem struktur *cohousing* menggunakan beberapa sistem (gambar 13). *Sub Structure* menggunakan sistem pondasi foot plat. Untuk menunjang kekuatan pondasi maka diadakan perkuatan tanah tapak yaitu menggunakan perkuatan geotekstil untuk lahan nya dan *bioengineering* serta struktur dinding penahan tanah, gabion, pada daerah lereng. *Super Structure* menggunakan sistem *rigid frame* dengan dilatasi struktur kantilever pada massa yang memanjang. Sehingga dilatasi dilakukan didalam *cohousing* dan antar *cohousing*. Dilatasi balok kantilever sendiri dipilih guna mempertahankan bentang antar kolom yang diinginkan terkait layout ruang. Sementara untuk *Upper structure* menggunakan sistem



Gambar 14
Sirkulasi Hunian



Gambar 15
Sistem Struktur Bangunan

struktur baja ringan. Selain itu untuk memastikan kekuatan sistem struktur dan mempertimbangkan beban bangunan, maka *cohousing* yang terletak di sebelah barat direncanakan untuk hanya memiliki dua lantai termasuk lantai dasar. Hal ini dikarenakan kondisi lahan di sebelah barat lebih rentan mengalami pergeseran akibat posisi nya yang berbatasan dengan sungai di sisi barat, utara, dan selatan (gambar 15).

Terakhir adalah konsep solusi desain pada aspek utilitas diterapkan dengan menggunakan sistem pengolahan ABR+AUF, *bioswales*, *rain water harvesting*, dan peletakan instalasi utilitas yang jauh dari jangkauan air. Sumber air bersih pada hunian bersumber dari air PDAM. Sementara sistem jaringan *black water* dan *grey water* akan disalurkan menuju bak kontrol dan diteruskan menuju sistem pengolahan ABR+AUF sebelum akhirnya disalurkan menuju badan air terdekat. Sistem pengelolaan ini memungkinkan hasil pengolahan air kotor dapat dibuang ke badan air terdekat yang mana dapat meminimalkan pencemaran limbah rumah tangga ke badan sungai. Sistem pengelolaan air hujan terbagi menjadi dua, limpahan aliran sebagian akan diteruskan menuju *bioswales* dan sebagian lagi akan dipanen sesuai dengan sistem *rain water harvesting*. Sementara untuk sistem pembuangan genangan air di dalam site ketika banjir telah terjadi, akan memanfaatkan *bioswales* guna mempercepat penyerapan air ke dalam tanah. Selain itu sisa air yang telah jenuh dapat di pompa keluar ketika banjir di sekitar sungai telah surut. Lebih lanjut terdapat beberapa strategi yang diterapkan pada aspek utilitas diantaranya guna merespon kemungkinan kondisi banjir. Diantaranya dengan meletakkan akses pintu masuk ruang-ruang utilitas yang berada di lantai dasar, di lantai satu. Hal ini bertujuan meminimalkan bukaan yang dapat dilewati air. Selain itu untuk mencegah air banjir masuk ke dalam sistem pengolahan melalui lubang kloset, lubang di lantai, lubang kontrol, ataupun outlet sistem pengolahan, maka posisi instalasi pengolahan berada di posisi yang terlindung dari rendaman banjir.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penerapan prinsip *living with water* pada perancangan *cohousing* di bantaran Sungai Karang Mumus Samarinda adalah sebagai berikut:

- a) Aplikasi desain zonasi dan lansekap berjangka waktu dan memiliki fungsi ganda dilakukan dengan mendesain zonasi dan lansekap yang dapat beralih fungsi sebagai ruang-ruang air. Strategi ini terdiri atas: pembentukan dan penataan zona fasum, zona RTH, dan zona Hunian; pembentukan kontur lansekap yang merendah kearah dalam site; dan pembentukan 3 fase perencanaan ruang air bertahap. Hal ini bertujuan untuk menguatkan ketahanan kawasan pemukiman ketika banjir terjadi.
- b) Aplikasi desain rumah panggung direkomendasikan untuk respon terhadap banjir. Aplikasi ini terdiri atas beberapa strategi diantaranya adalah mengadakan hunian vertikal dan meletakkan ruang yang memiliki ketahanan air yang lebih baik (ruang komunitas, ruang parkir, dan ruang utilitas) di lantai dasar; meminimalkan adanya bukaan dan dinding di lantai dasar; mengadakan *split level*; pemilihan material yang memiliki ketahanan baik dengan air; serta peletakkan interior dan intalasi utilitas yang aman dari jangkauan air. Aplikasi ini dapat menguatkan ketahanan bangunan dan menambahkan ruang resapan air.
- c) Aplikasi layout yang mempertimbangkan mitigasi bencana diterapkan dengan mengadakan penataan layout hunian secara linier, meletakkan akses sirkulasi sebagai garis acuan penataan, dan ruang bersama sekaligus *meeting point* di pusat sirkulasi. Hal ini bertujuan menyederhanakan dan mempermudah aksesibilitas, terutama saat proses evakuasi, dan mendapatkan visibilitas yang baik untuk pengawasan.

- d) Aplikasi penyederhanaan dan perkuatan sistem struktur dan utilitas diterapkan dengan penggunaan sistem struktur *rigid frame* dengan grid persegi, pengadaan dilatasi struktur kantilever, dan perkuatan tanah menggunakan gabion, *bio engineering*, dan geotekstil, guna merespon kondisi tapak, penggunaan sistem pengolahan limbah ABR+AUF guna meminimalkan pencemaran sungai akibat limbah rumah tangga, dan pengadaan *bioswales*, *rain water harvesting*, serta peletakan instalasi utilitas yang jauh dari jangkauan air untuk merespon kondisi banjir yang terjadi.

REFERENSI

- Aiken, C., Chase, N., Hellendrung, J., & Wormster, J. (2014). *Designing with Water: Creative Solutions from Around the Globe*. Boston: The Boston Harbor Association (TBHA).
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. (2006). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Kota Samarinda*. Samarinda: Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kota Samarinda, Kalimantan Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. (2019). *Kota Samarinda Dalam Angka 2019*. Samarinda: BPS Kota Samarinda.
- Hamonangan, F., Pandelaki, E. E., & Purwanto, E. (2014). *Cohousing di Kota Semarang*. Undergraduate thesis, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Diakses dari http://eprints.undip.ac.id/44042/2/08_BAB_I_PENDAHULUAN.pdf
- Mislan, Sudaryanto, Ayub, S.O., & Hadiati, D.S. (2018). *Penyusunan Aksi Restorasi Sub Das Karang Mumus Dalam Perspektif Ketahanan Air*. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018 Restorasi Sungai: Tantangan Dan Solusi Pembangunan Berkelanjutan. Diakses dari <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/10365/C-3-Mislan%20dkk-Penyusunan%20Aksi%20Restorasi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pemerintah Kota Samarinda. (2019). *Profil Rencana Kegiatan Skala Kawasan Program Kota Tanpa Kumuh (Kotaku)*. Diakses dari <https://www.scribd.com/presentation/414211106/Paparan-Skala-Kawasan-Kota-Samarinda-2019-a1-Final-Akhir>
- Ruspendi, D., & Nurisjah, S. (2011). *Perencanaan lanskap sempadan sungai Ciliwung untuk peningkatan kualitas lingkungan alami kota Bogor*. Diakses dari <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46753>
- Setiawan, H., Jalil, M., Sulaiman, M.E., Purwadi, F., S, Christopel Adios, Brata, A. W., Jufda A. S. (2020). *Analisis Penyebab Banjir Di Kota Samarinda*. Jurnal Pendidikan Geografi Gea, 20 (1), 39-43. Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses dari <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea>
- Yogaswara, H., Rachmawati, L., & Sutopo, T. (2004). *Dinamika Interaksi Hulu - Hilir: Studi kasus pengelolaan Sungai Karang Mumus kalimantan timur*. Jakarta: Pusat Penelitian Kependudukan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.