

Arahan Pencegahan Bencana Banjir Pada Perumahan Di Kawasan Sub Urban Kota Makassar (Studi Kasus: Btn Hamzy, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea)

Utari Nur Parmadi¹⁾*, Mimi Arifin²⁾, Mukti Ali³⁾

¹⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: utariinurp@gmail.com

²⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: mimiarifin@yahoo.com

³⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: mukti_ali93@yahoo.com

ABSTRACT

Tamalanrea Indah Village is one of the areas that has been designated as a flood-prone area based on data from the RTRW of Makassar City in 2015-2034. The research aims to determine the physical characteristics of the area, the factors that cause flooding, and formulate prevention of flood hazards. Data was collected by using observation, questionnaire, interview and literature study techniques. This research is included in a quantitative qualitative descriptive study conducted. The data collection method was carried out primarily through surveys, interviews, questionnaires and documentation. Secondary data obtained from literature studies and visits to institutions. The analytical technique used in this research is spatial analysis (overlay) to identify the physical condition of the area at the research location. Then to determine the factors causing flooding at the research site using AHP analysis with the help of qualitative and quantitative descriptive analysis and hydrological analysis to determine the factors causing flooding. The results of this study are recommendations for preventing flood hazards in Hamzy BTN. The research was carried out as an effort to avoid flooding in the Makassar City sub-urban, especially in Hamzy BTN, Tamalanrea Indah Village, Tamalanrea.

Keywords: *Floods, Housing, Causes of Floods, flood prevention Process*

ABSTRAK

Kelurahan Tamalanrea Indah merupakan salah satu wilayah yang telah ditetapkan sebagai kawasan rawan banjir berdasarkan data dari RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik kawasan, faktor penyebab banjir, serta merumuskan arahan pencegahan perumahan rawan banjir. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, kuesioner, wawancara dan studi literatur. Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif kualitatif kuantitatif. Metode pengumpulan data dilakukan secara primer melalui survei lapangan, wawancara, kuesioner dan dokumentasi. Data sekunder di dapatkan dari studi literatur dan kunjungan ke instansi. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis spasial (overlay) untuk mengidentifikasi kondisi fisik kawasan pada lokasi penelitian. Kemudian untuk menentukan faktor penyebab banjir di lokasi penelitian dengan menggunakan analisis AHP dengan bantuan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif serta analisis hidrologi untuk mengetahui faktor penyebab banjir. Hasil penelitian ini berupa rekomendasi arahan pencegahan perumahan rawan banjir di BTN Hamzy Penelitian dilakukan sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya banjir pada sub urban Kota Makassar khususnya di BTN Hamzy Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea.

Kata Kunci: Banjir, Perumahan, Penyebab Banjir, Pencegahan Banjir

PENDAHULUAN

Kelurahan Tamalanrea Indah merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Tamalanrea di Kota Makassar yang telah ditetapkan sebagai kawasan rawan banjir menurut data dari RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034, wilayah Kelurahan Tamalanrea Indah khususnya BTN Hamzy salah satu lokasi parah terkena banjir jika terjadi intensitas curah hujan yang tinggi. Hal ini juga diperkuat oleh berbagai

berita yang ada pada media bahwa Kecamatan Tamalanrea merupakan lokasi terparah ketiga terjadinya banjir di Kota Makassar, selain itu berdasarkan BPBD dilansir dari artikel antara pada tanggal 7 desember 2021. Kecamatan Tamalanrea tercatat 162 korban jiwa dengan tiga titik pengungsian Hal tersebut terjadi karena salah satu faktor utamanya yaitu karena wilayah tersebut

*Corresponding author. Tel: +62-823-4728-2290
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

bukan sebagai lahan untuk permukiman serta merupakan Daerah Aliran Sungai Tallo.

Seiring dengan peningkatan jumlah dan aktivitas manusia setiap tahunnya, maka kebutuhan akan lahan juga akan mengalami peningkatan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka akan terjadi perubahan alih fungsi lahan dari penggunaan lahan vegetasi ke penggunaan lahan permukiman. Hal ini terjadi karena dalam memenuhi kebutuhan tersebut manusia akan memanfaatkan lahan yang ada kearah penggunaan lahan yang dapat meningkatkan potensi lahannya, tanpa memikirkan dampak negatif yang akan terjadi kedepannya seperti terjadinya banjir. Lokasi penelitian yang terletak di BTN Hamzy salah satu dampak dari perubahan alih fungsi lahan selain BTN Hamzy masih banyak perumahan terbangun di belakang BTN Hamzy sehingga menyebabkan tertimbunnya area rawa yang menjadi daerah resapan air juga mulai berkurang akibat pembangunan perumahan oleh developer yang tidak memperhatikan dampak sekitar daerah perumahan yang akan dibangun.

Selain itu faktor perubahan alih fungsi lahan juga diakibatkan karena saluran drainase pada kawasan penelitian tidak berfungsi dengan baik yaitu karena menurunnya kapasitas saluran sungai yang menyebabkan debit air yang normal juga tidak akan bisa ditampung oleh sistem drainase yang ada pada kawasan tersebut. Kerusakan sistem jaringan drainase yang berfungsi mengarahkan aliran air yang dihasilkan dari volume curah hujan di lokasi penelitian, sehingga air yang tidak mengalir ke saluran drainase itu yang menyebabkan air meluber ke permukiman warga, Sehingga pada saat datangnya musim hujan sering terjadi peningkatan debit aliran air maka akan berdampak terjadinya bencana banjir di kawasan penelitian. Dengan melihat kondisi dari BTN Hamzy yang sering terjadi bencana banjir, maka perlu dilakukan penelitian mengenai " Arahan Pencegahan Perumahan Rawan Bencana Banjir Pada Sub Urban Kota Makassar (Studi Kasus: Perumahan BTN Hamzy, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea)".

Tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) mengidentifikasi kondisi fisik perumahan yang mempengaruhi terjadinya banjir di BTN Hamzy; (2) mengetahui faktor penyebab terjadinya banjir di BTN Hamzy; dan

(3) arahan rekomendasi pencegahan bencana banjir di BTN Hamzy.

TINJAUAN PUSTAKA

Banjir

Banjir merupakan aliran air sungai yang tingginya mencapai muka air normal yang mengakibatkan melimpas dari palung sungai sehingga menimbulkan genangan pada lahan rendah disisi sungai. Aliran limpasan tersebut yang semakin tinggi, mengalir dan melimpasi muka tanah yang biasanya tidak dilewati aliran air (Syfril, 2011). Menurut Amiruddin dalam Rizka Nurhaimi dkk (2014) Banjir merupakan bencana yan diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi dengan tidak diimbangi dengan saluran pembuangan air yang memadai sehingga dapat merendam wilayah-wilayah yang tidak dikehendaki oleh setia orang yang ada dikawasan banjir tersebut. Adapun banjir terbagi menjadi 3 kategori yaitu banjir (genangan), banjir bandang, banjir rob akibat naiknya permukaan air laut (BNPB edisi 2012).

Kondisi Fisik Perumahan

Adapun faktor penyebab banjir yang dapat dijadikan parameter untuk menentukan kawasan yang rawan terhadap banjir menurut Putra (2017) sebagai berikut.

Curah hujan tinggi yang terdapat dalam suatu wilayah akan berpengaruh secara langsung terhadap bencana banjir. Curah hujan yang tinggi sering kali tidak bisa dihadapi oleh suatu wilayah baik dari kemampuan lahan ataupun kemampuan sarana dan prasarana wilayah sehingga akan menyebabkan terjadinya banjir. Dalam hal ini pemberian skor untuk dilihat dari semakin tinggi curah hujan maka akan semakin tinggi pula tingkat terjadinya banjir pada suatu wilayah.

Penggunaan lahan adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh manusia pada suatu wilayah. Lahan yang masih ada akan dimanfaatkan oleh manusia, sebagai tempat tinggal atau tempat bekerja. Penggunaan lahan yang dijadikan sebagai permukiman, industri, sawah, lahan kosong, dan sebagainya akan sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir dikarenakan kurangnya lahan yang dijadikan sebagai daerah vegetasi. Berbeda dengan penggunaan lahan yang memiliki vegetasi seperti kebun dan hutan.

Jenis tanah yang ada di Indonesia sangat beragam. Terdapat tanah yang kasar, halus, agak halus dsb. Tanah yang kasar akan lebih baik dalam menyerap air yang ada pada permukaan karena memiliki rongga satu sama lain, dibandingkan dengan tanah yang memiliki tekstur yang halus akan lebih sulit untuk menyerap air yang ada di permukaan. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin halus tekstu dari suatu tanah maka akan rendah kemungkinan terjadinya bencana banjir.

Kemiringan lereng merupakan selisih ketinggian dari jarak datar pada dua tempat yang berbeda yang dinyatakan dalam persen. Semakin tinggi kemiringan lahan maka proses perpindahan terjadinya air juga akan semakin cepat. Sedangkan lahan yang landai atau datar memiliki kecenderungan lebih lama menampung air karena tidak adanya proses pengaliran. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin landai atau datar sebuah lahan maka akan semakin tinggi pula skor yang akan diberikan untuk menentukan kawasan rawan terhadap terjadinya banjir.

Ketinggian lahan adalah ketinggian pada suatu wilayah di atas permukaan laut. Semakin tinggi suatu wilayah dari permukaan laut maka akan semakin kecil dampaknya terjadinya banjir.

Faktor Penyebab Banjir

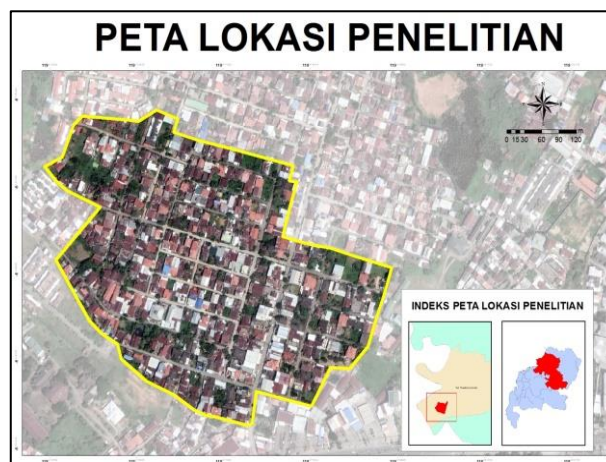
Faktor penyebab banjir terdapat dua yaitu faktor alam dan aktivitas manusia. Faktor alam berupa curah hujan, topografi, kapasitas sungai, erosi dan sedimentasi, serta pengaruh air pasang. Untuk faktor aktivitas manusia yaitu perubahan alih fungsi lahan, persampahan, drainase, dan ketersediaan RTH.

Mitigasi Bencana

Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia No.10 tahun 2014 bagian kelima pasal 21, pelaksanaan mitigasi bencana banjir pada perumahan dan permukiman dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat dari terjadinya banjir. Adapun prinsip mitigasi bencana banjir untuk perumahan dan kawasan permukiman (Permen Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 10 Tahun 2014 yaitu: (1) menghindari kawasan rawan banjir; (2) menghindari limpahan air; (3) mengalihkan aliran banjir; dan (4) Pengendalian aliran air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di BTN Hamzy, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Berikut Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang disajikan dalam bentuk deskripsi, diagram dan peta. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengetahui kondisi fisik kawasan penelitian, serta menjelaskan rekomendasi arahan

pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengetahui tingkat faktor penyebab banjir yang paling prioritas.

Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh secara langsung melalui observasi lapangan, wawancara dan dokumentasi serta data

sekunder yang diperoleh berupa data shapfile, regulasi, NSPK, dan jurnal penelitian, karya ilmiah yang terkait dengan penelitian ini.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis kondisi fisik kawasan yaitu analisis spasial yang berupa overlay dan analisis deskriptif kualitatif dengan bantuan aplikasi Arcgis. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi lokasi penelitian dan kondisi di BTN Hamzy yang dilihat dari kondisi curah hujan, topografi, jenis tanah, kondisi tutupan lahan, daerah aliran sungai, dan mapping kondisi infrastruktur berupa jaringan drainase, persampahan dan kondisi ruang terbuka hijau. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa peta eksisting, peta topografi, curah hujan, di BTN Hamzy Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea Indah. Selain itu Analisis spasial digunakan dalam bentuk teknik berupa photo mapping untuk arahan pencegahan perumahan rawan banjir. Kemudian juga menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif untuk memberikan ulasan atau interpretasi terhadap data yang diperoleh sehingga menjadi lebih jelas bermakna serta mudah dipahami bagi pembaca.

Analisis hidrologi dilakukan untuk mengetahui kemampuan drainase dalam menampung debit air maka perlu dilakukan analisis tersebut.

Dalam menentukan faktor yang berpengaruh dalam menyebabkan terjadinya banjir dengan melakukan sintesis kajian pustaka. Sintesis kajian pustaka dalam penelitian diawali dengan menganalisis artikel-artikel yang relevan dengan topik yang akan dikaji dengan cara membuat identifikasi dan klasifikasi beberapa artikel yang membahas topik yang hampir sama. teknik analisis AHP untuk menyelesaikan tujuan penelitian mengenai faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya banjir di BTN Hamzy menggunakan teknik AHP (Analytical Hierarchy Process). Dalam menentukan faktor yang berpengaruh dalam menyebabkan terjadinya banjir dengan melakukan sintesis kajian pustaka. Sintesis kajian pustaka dalam penelitian diawali dengan menganalisis artikel-artikel yang relevan dengan topik yang akan dikaji dengan cara membuat identifikasi dan klasifikasi beberapa artikel yang membahas topik yang hampir sama (Ulhaq dan

Rahmayanti, 2020). Pada penelitian ini, mengkaji 10 penelitian terdahulu.

Faktor-faktor yang ditemukan dari sintesis kajian pustaka dilanjutkan dengan melakukan analisis AHP dengan menggunakan kuesioner seperti pada lampiran 2. AHP adalah suatu analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan, dimana suatu prioritas disusun dari berbagai kriteria yang telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses hierarki dan masuk akal (Zani, 2020). Dalam melakukan analisis AHP, digunakan program *Expert Choice V11* untuk mengolah data kuesioner. Adapun skala nilai kepentingan yang digunakan dalam menentukan prioritas suatu faktor seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Tabel Skala Kepentingan Absolut

Nilai Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen/alternatif sama pentingnya (<i>Equal</i>)
3	Elemen A sedikit lebih penting dari elemen B (<i>Moderate</i>)
5	Elemen A lebih penting dari elemen B (<i>Strong</i>)
7	Elemen A jelas lebih penting daripada elemen B (<i>Very strong</i>)
9	Elemen A mutlak lebih penting daripada elemen B (<i>Absolute Strong</i>)
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua perimbangan yang berdekatan

Sumber: Saaty (2008, dalam Zani, 2020)

Pada teknik analisis AHP, terdapat uji konsistensi dari hasil analisis data kuesioner responden karena penilaian yang dilakukan adalah penilaian perbandingan referensi, ada kemungkinan responden yang melakukan pengisian tidak konsisten dalam membuat penilaian. Ilustrasi dari kondisi tersebut adalah bila kriteria 1 lebih penting dari kriteria 2 dan kriteria 2 lebih penting dari kriteria 3 maka seharusnya responden akan menyatakan bahwa kriteria 1 lebih penting dari kriteria 3 bila ia konsisten. Namun manusia sebagai responden beresiko lupa atau punya preferensi yang tidak logis sehingga justru menyatakan sebaliknya yaitu kriteria 3 lebih penting dari kriteria 1. Hal inilah yang disebut tidak konsisten dan peneliti perlu ragu dengan hasil pengisian kuesionernya, apakah diisi dengan benar atau responden mengisi dengan cara random. Oleh

karena itu, pada program *expert choice*, jika nilai inkonsistensi ≤ 0.1 maka dapat dikatakan bahwa data kuesioner telah dibuat secara konsisten.

Setelah mendapatkan hasil dari Analytical Hierarchy Process selanjutnya dilakukan analisis deskriptif kualitatif untuk menjelaskan faktor penyebab banjir yang paling berpengaruh di lokasi penelitian yang didapatkan dari hasil analisis AHP disesuaikan dengan hasil analisis rumusan masalah satu yaitu kondisi fisik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

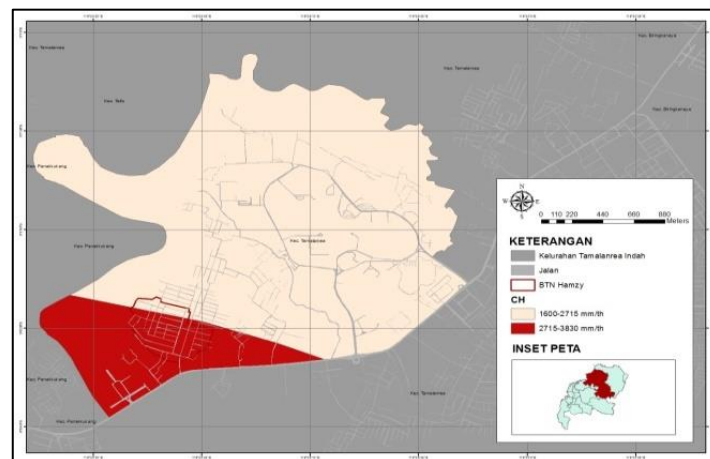
Kondisi Fisik Kawasan BTN Hamzy

Tahapan dari sub bab ini adalah menjawab rumusan masalah pertama, yakni Mengidentifikasi kondisi fisik BTN Hamzy yang terdampak banjir dengan menggunakan Analisis spasial dan deskriptif kualitatif. Hasil dari analisis diatas memunculkan sintesis karakteristik kawasan yang menyebabkan faktor

penyebab banjir dan kebutuhan penataan pada kawasan.

Curah hujan merupakan faktor alam yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kerentanan terjadinya banjir, sehingga ketika hujan terus menerus dengan intensitas tinggi akan berdampak terhadap terjadinya banjir. Curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data curah hujan 10 tahun terakhir. Data curah hujan yang telah didapatkan dijadikan kemudian dilakukan skoring berdasarkan parameter curah hujan menurut Primayuda (2006).

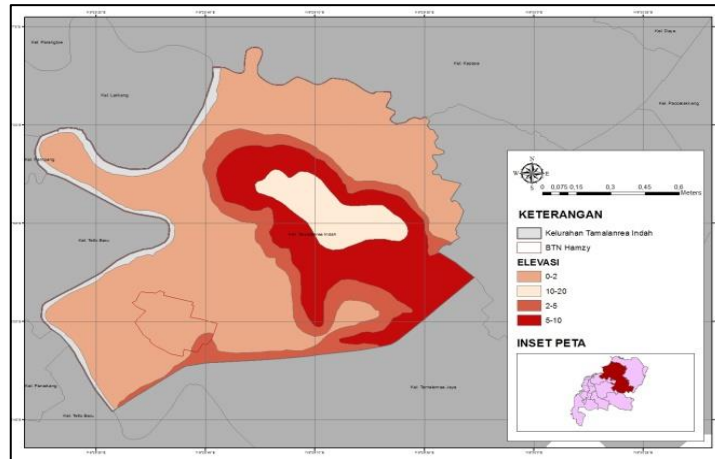
Hasil rata-rata curah hujan tahunan di wilayah penelitian yaitu 3089,72 mm/tahun Maka dari itu, lokasi penelitian yang berada di wilayah kelurahan Tamalanrea Indah dapat dikategorikan ke dalam kelas sangat basah dan memiliki skor sebesar 9 berdasarkan. Peta curah hujan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Peta Curah Hujan

Ketinggian lahan adalah ukuran atau tingkatan ketinggian suatu wilayah berdasarkan tinggi lahan di atas permukaan laut. Semakin tinggi letak suatu wilayah maka akan sangat kecil resiko terhadap terjadinya banjir, sedangkan semakin rendah suatu wilayah maka resiko terjadinya banjir akan semakin tinggi. Dalam pemberian skor untuk menentukan daerah rawan banjir semakin rendah suatu wilayah maka akan semakin tinggi skor yang didapatkan.

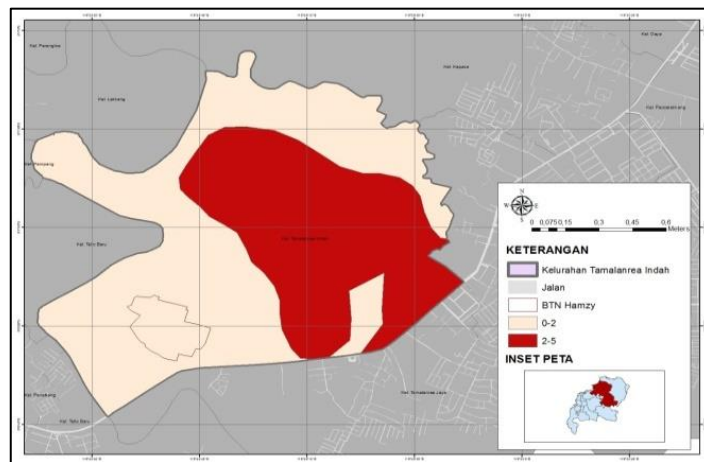
Kelurahan Tamalanrea Indah berada pada ketinggian lahan yaitu 0-2 m, 2-5 m, 5-10 m, 10-20 m diatas permukaan laut. Ketinggian lahan 0-2 mendominasi wilayah di Kelurahan Tamalanrea Indah dengan luas mencapai 292,70 (ha) dan ketinggian lahan berikutnya yaitu 5-10 m yang memiliki luas 96,56 (ha). Hal ini maka dapat disimpulkan bahwa kemiringan lereng salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya banjir di lokasi penelitian karena sesuai sifat air yang mengalir dari tempat tinggi ke rendah, sedangkan lokasi penelitian berada pada ketinggian lahan landai.



Gambar 3. Peta Topografi

Kemiringan lereng adalah salah satu parameter untuk dijadikan sebagai penentuan daerah rawan banjir. Maka semakin tinggi kemiringan lahan maka semakin cepat air dialirkan, akan tetapi jika kemiringan lereng yang datar maka air akan

mengalami limpasan dan mengenai suatu wilayah yang berada di daerah kemiringan lahan yang datar atau landai hal ini terjadi karena tidak dapat mengalirkan air.



Gambar 4. Peta Ketinggian Lahan

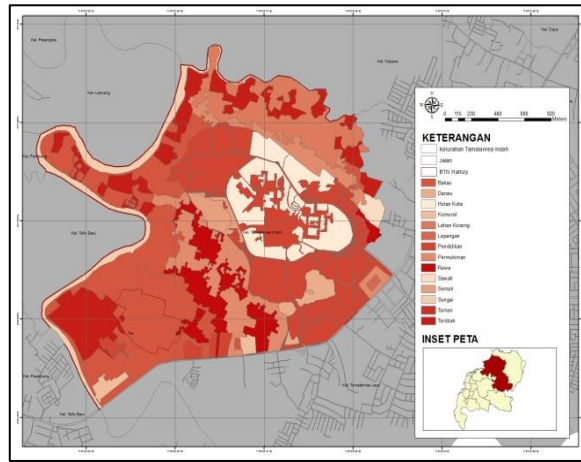
Kelurahan Tamalanrea Indah memiliki 2 jenis kelompok kemiringan lereng yaitu berada pada kemiringan 0-2 m dan 2-5 m. Kelurahan Tamalanrea Indah yang mendominasi yaitu 0-2 m yang memiliki luas 301 (ha) sedangkan 2-5 m hanya memiliki luas 200 ha dari total luas 501 ha di Kelurahan Tamalanrea Indah. Berdasarkan hal tersebut maka Kelurahan Tamalanrea Indah berada pada daerah yang datar sehingga air akan sangat mudah menggenangi suatu wilayah. Hal tersebut dapat menyebabkan banjir karena wilayah tidak mampu untuk menampung limpasan air karena kurangnya daerah vegetasi akibat dari pembangunan permukiman yang dilakukan terus menerus, walaupun daerah datar salah satu jenis tanah yang dapat dibangun perumahan akan tetapi jika

pembangunan perumahan dilakukan di lokasi yang bukan peruntukan perumahan maka akan berdampak negatif.

Penggunaan lahan merupakan jenis kegiatan interaksi antara lingkungan dengan aktivitas manusia yang mencoba untuk membuatnya sesuai dengan kebutuhan hidupnya tanpa memikirkan dampak yang dihasilkan atas keinginannya. Perubahan dari penggunaan lahan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Karena adanya perubahan tutupan lahan yang pada dasarnya berfungsi sebagai daerah vegetasi suatu wilayah yang telah ditetapkan oleh peraturan akan tetapi jika terjadi perubahan fungsi lahan yang terjadinya karena ulah manusia sendiri hal itu lah

yang akan menyebabkan terjadinya bencana seperti bencana banjir dsb. Jika pembangunan terus menerus dilakukan maka akan semakin banyak

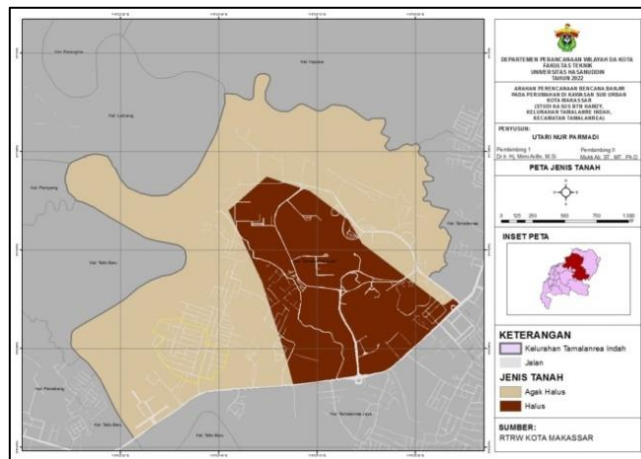
daerah yang tertutup dan akan berdampak berkurangnya daerah resapan air.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan

Jenis tanah di Kecamatan Tamalanrea yaitu 2 jenis tanah inceptisol dan ultisol, tanah jenis inceptisol merupakan jenis tanah yang aluvial dan termasuk dalam kategori tanah mineral dengan kandungan bahan organik kurang dari 20% dan memiliki tekstur tanah yang agak halus (Putra, 2017). Sedangkan jenis tanah ultisol peka terhadap erosi dengan indeks stabilitas yang rendah sehingga tanah akan menjadi padat. Tekstur tanah yang terdapat di ultisol halus sehingga tanah jenis ini sangat sulit melewati air (Putra,2017), maka didapati bahwa jenis tanah ultisol (halus) mendominasi dengan luas sebesar 153

hektar atau sekitar 96,5% dari wilayah Kelurahan Tamalanrea Indah. Sedangkan tanah jenis inceptisol(agak halus) hanya memiliki luas lahan sebesar 3,48 hektar dengan persentasi 3.5% dari Kelurahan Tamalanrea Indah. Lokasi penelitian saya yang berada di Kelurahan Tamalanrea Indah termasuk dalam wilayah yang memiliki jenis tanah ultisol. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir karena jenis tanah yang terdapat dalam lokasi penelitian tidak mempunyai kemampuan yang baik dalam menyerap air pada saat musim hujan.



Gambar 5. Peta Jenis Tanah

Dalam menentukan tingkat kerawanan banjir yaitu berdasarkan parameter dari kondisi fisik wilayah penelitian. pramter ini akan dilakukan pembobotan dan skoring dalam melihat pengaruh kondisi fisik terhadap terjadinya banjir. Kemudian setelah itu maka akan dilakukan proyeksi dalam bentuk peta

spasial (overlay) dan menghasilkam peta rawan banjir.

Hasil dari analisis overlay maka akan menghasilkan nilai yang dapat digunakan dalam menentukan klasifikasi tingkat kerawanan terjadinya banjir.

Dalam hal ini bertujuan untuk menentukan interval dari daerah rawan banjir. Hasil nilai maksimum setelah dikalikan dengan bobot masing-masing paramter yaitu 87 dan nilai minimum 48. Nilai ini yang digunakan untuk menentukan interval daerah rawan banjir menggunakan rumus (Putra,2017).

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$

Keterangan:

Ki: Kelas interval

Xt: Nilai Tertinggi

Xr: Nilai Terendah

K: Nilai Jumlah Kelas yang diinginkan

Maka dari itu interval klasifikasi daerah rawan banjir Kelurahan Tamalanrea Indah adalah sebagai berikut:

$$K_i = \frac{87 - 48}{5}$$

$$K_i = \frac{39}{5}$$

$$= 7.8$$

Berdasarkan hasil hitungan di atas maka klasifikasi daerah rawan banjir di Kelurahan Tamalanrea Indah, sebagai berikut:

Tidak Rawan: 48 – 56

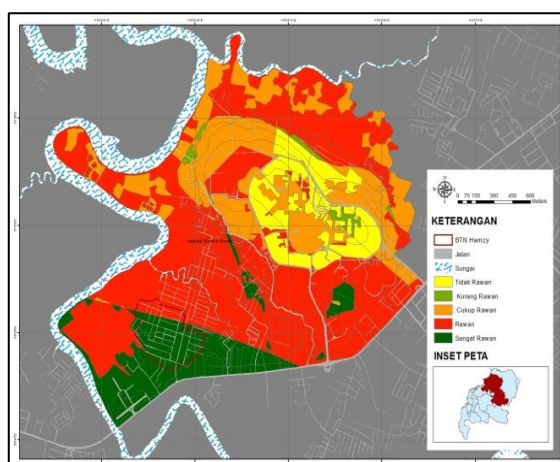
Kurang Rawan: 56 – 64

Cukup Rawan: 65 – 73

Rawan: 73 – 80

Sangat Rawan: 80- 87

Berdasarkan hasil analisis daerah rawan banjir di Kelurahan Tamalanrea Indah dapat di lihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Peta Rawan Banjir

Berdasarkan Hasil analisis overlay di Kelurahan Tamalanrea Indah memiliki daerah rawan banjir dengan dominasi mencapai 260 hektar. Kemudian daerah sangat sangat rawan memiliki luas wilayah 65 hektar dan cukup rawan memiliki luas sebesar 105 hektar kemudian luas daerah kurang dan tidak rawan sebesar 4 hektar dan 43 hektar. Hal ini dapat dikatakan bahwa hampir seluruh wilayah kelurahan tamalanrea rawan terhadap terjadinya. Khususnya pada lokasi penelitian berada pada klasifikasi daerah rawan terhadap terjadinya banjir dan perlu dilakukan upaya pencegahan bencana banjir agar dapat meminimalisir terjadinya banjir.

Faktor Penyebab Terjadinya Banjir di BTN Hamzy

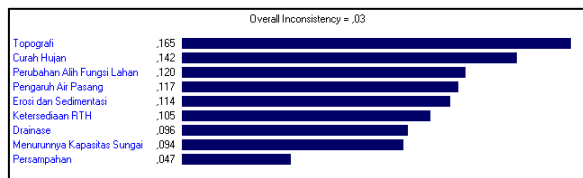
Berdasarkan hasil analisis kondisi fisik BTN Hamzy. Btn hamzy berada di kawasan yang berpotensi rawan terhadap bencana banjir. Perumahan yang

terletak di daerah sub urban Kota Makassar dengan jumlah penduduk yang banyak memerlukan arahan penanganan perumahan agar terhindar dari banjir yang setiap tahun terjadi ketika musim penghujan. Namun dalam menentukan arahan penataan perumahan rawan banjir perlu diketahui terlebih dahulu faktor penyebab banjir.

Dalam menentukan faktor utama dalam menyebabkan terjadinya banjir dilakukan sintesis kajian pustaka kemudian dilanjutkan dengan analisis AHP. Analisis ini digunakan setelah didapatkan faktor-faktor penyebab banjir pada NSPK (Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria), teori, penelitian terdahulu.

Faktor-faktor penyebab banjir di BTN Hamzy kemudian di analisis menggunakan metode analisis AHP (Analytical Hierarchy Process) dengan

menggunakan aplikasi expert choice sehingga dapat diketahui bobot faktor-faktor penyebab banjir di BTN Hamzy. Penentuan kriteria ini didapatkan berdasarkan hasil dari tinjauan pustaka yang telah dilakukan. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan sebelumnya kepada masyarakat BTN Hamzy akan memperkuat lagi dengan pendapat para ahli dari akademis, praktisi, dan pemerintahan.



Gambar 7. Grafik Pembobotan Faktor Penyebab Banjir
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan hasil pembobotan melalui aplikasi *expert choice* yang dapat dilihat pada gambar 5..di atas menunjukkan bahwa sub faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir dari kedua faktor penyebab banjir dengan bobot paling tinggi 1,65% yaitu topografi, kemudian faktor curah hujan dengan bobot 1,45%, faktor perubahan alih fungsi lahan dengan bobot 1,20%, faktor pengaruh air pasang dengan bobot 1,17%, faktor erosi dan sedimentasi dengan bobot 1,14%, faktor ketersediaan ruang terbuka hijau dengan bobot 1,05%, faktor drainase dengan bobot 0,96%, kemudian faktor menurunnya kapasitas sungai dengan bobot 0,94%, sedangkan faktor persampahan dengan bobot 0,47%.. Adapun nilai inkonsistensi faktor aktivitas manusia penyebab banjir dari kelima responden yaitu 0,03 dibawah 0,01 sehingga hasil data ini dapat digunakan.

Berdasarkan hasil analisis AHP dengan menggunakan program *expert choice* pada kedua faktor yang telah ditentukan yaitu faktor alam dan faktor aktivitas manusia telah didapatkan rangkain pembobotan yang akan menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir di BTN Hamzy dan faktor yang kurang berpengaruh terhadap penyebab terjadinya banjir. Namun tidak semua sub faktor dari kedua faktor dijadikan sebagai faktor dalam melihat faktor penyebab terjadinya banjir karena keterbatasan waktu, sumber daya manusia sehingga peneliti hanya mengambil beberapa faktor prioritas yang memiliki bobot tertinggi berdasarkan aplikasi *expert choice*, sebagai berikut: (a) topografi; (b) curah hujan; (c) perubahan alih fungsi lahan; (d) pengaruh air

pasang; (e) erosi dan sedimentasi; (f) ketersediaan RTH; dan (g) drainase.

Arahan Penataan Perumahan Rawan Banjir

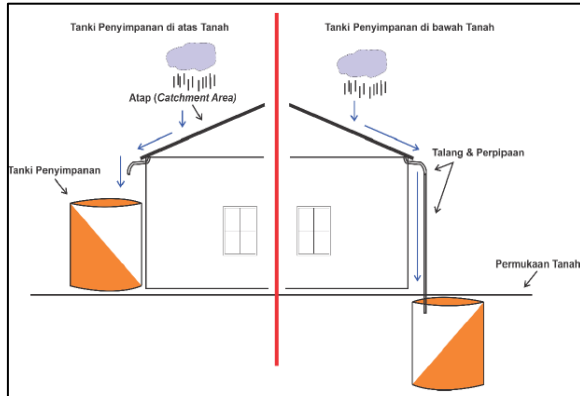
didasari dari analisis rumusan masalah sebelumnya yaitu berdasarkan kondisi fisik wilayah dan faktor yang menyebabkan banjir pada BTN Hamzy. Arahan perencanaan yang dilakukan dapat menjadi penyelesaian atas permasalahan yang terjadi saat ini.

Berdasarkan hasil dari analisis rumusan masalah sebelumnya bahwa selain curah hujan yang menjadi point utama dalam menyebabkan banjir pada suatu kawasan didapati juga salah satu pemicu penyebab terjadinya banjir di BTN Hamzy karena berada di dataran rendah serta berada di wilayah cekungan selain itu karena kawasan penelitian ini berada di daerah aliran sungai tallo dengan kondisi daerah aliran sungai tidak terdapat bangunan air serta kurangnya vegetasi dikarenakan kurangnya lahan yang disebabkan karena perubahan alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman, dengan melihat kondisi drainase yang tidak memadai serta kurang tersedia ruang terbuka hijau di kawasan maka hal itu juga yang menjadi dampak terjadinya banjir dalam kawasan penelitian.

Dalam merencanakan kawasan permukiman dan perumahan perlu diperhatikan juga Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia No.10 Tahun 2014, yaitu: (1) harus menghindari rawan banjir, (2) menghindari limbah air (3) mengalihkan aliran banjir, (4) pengendalian aliran air. Sesuai dengan peraturan dan permasalahan kawasan maka dari itu dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada dan peraturan menteri mengenai kawasan perencanaan perumahan dan permukiman maka peneliti merencanakan (1) *rainwater harvesting* 2) perbaikan dan penambahan drainase 3) peraturan tata guna lahan 4) peremajaan ruang terbuka hijau . Perencanaan dalam kawasan penelitian ini diharapkan akan mengurangi terjadinya banjir di BTN Hamzy.

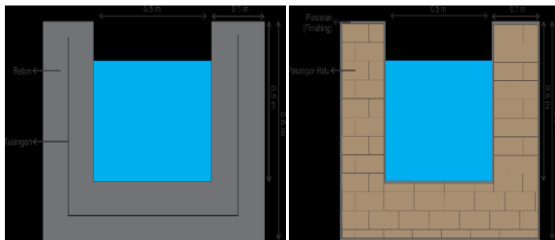
Pada lokasi penelitian penulis mengarahkan untuk melakukan penerapan konsep *rainwater harvesting* karena proses penerapan dari konsep ini fleksibel dan tidak membutuhkan lahan yang besar sehingga dapat diterapkan di lokasi penelitian yang memiliki wilayah terbatas. Penerapan konsep *rainwater harvesting* di BTN Hamzy berdasarkan hasil

perhitung di atas dengan mengasumsikan rumah tipe 45 dapat menampung air hingga 17,331,248 liter/tahun. Sehingga jika konsep ini diterapkan maka akan mengurangi terjadinya banjir di lokasi penelitian.

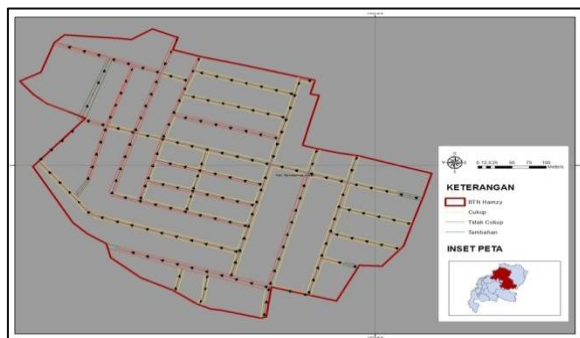


Gambar 8. Skema Sistem RWH

Pembuatan dan penambahan drainase di lokasi penelitian di sesuaikan dengan kebutuhan dan masalah drainase yang ada, yang bertujuan untuk pencegahan terjadinya banjir.



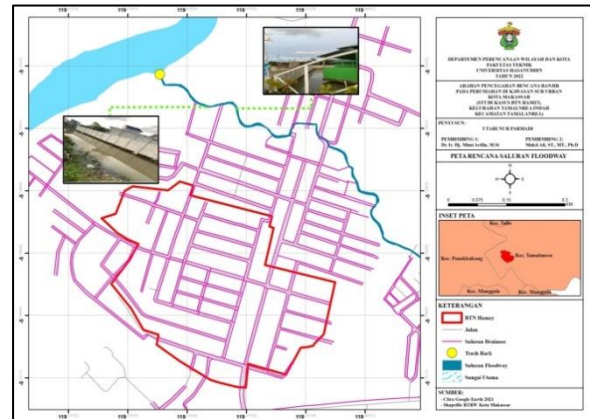
Gambar 9. Contoh Perbaikan Drainase di BTN Hamzy



Gambar 10. Peta Arahan Drainase

Saluran *floodaway* merupakan salah satu pengendali banjir yang berfungsi untuk mengalihkan aliran air saat saluran drainase tidak dapat menampung debit air. Pada lokasi penelitian tidak terdapat badan air sehingga hal ini yang menjadi salah satu alasan diperlukannya pembuatan *floodaway*. Adapun titik lokasi perencanaan saluran *floodaway* di lokasi penelitian yaitu pada saluran akhir yang ada namun

tidak terbangun hanya tembok rumah warga dan tanah yang berada disamping kiri kanan aliran air tersebut. Pembuatan saluran ini diharapkan dapat mengatasi masalah yang ada pada pembuangan akhir yang dimana tidak berfungsi dengan baik akibat tidak adanya bangunan pengendali air seperti *floodaway*, masalah pengaliran air yang tidak berfungsi dengan baik nantinya dapat teratasi sehingga ancaman banjir dapat menjadi berkurang.



Gambar 11. Peta Mapping Saluran Floodaway

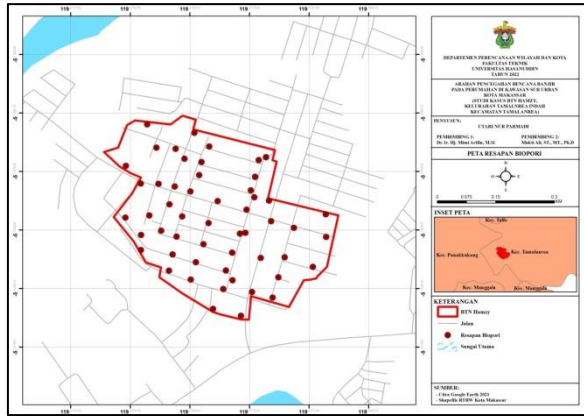
BTN Hamzy, yaitu perencanaan lubang biopori untuk rumah dengan luas bidang kedap 78 m², 76m², dan 80 m². Dengan acuan intensitas curah hujan yang telah dihiung sebelumnya dengan intensitas kala ulang 2,5,10,25,50. Dalam merencanakan lubang resapan terlebih dahulu menentukan dimensi lubang resapan biopori. Berikut perhitungan dimensi lubang resapan biopori:

$$\text{Diameter (d)} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi (h)} = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

Volume LRB:

$$\begin{aligned} V &= \left(\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \right) \times h \\ &= \left(\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,1^2 \right) \times 1 \\ &= 0.00785 \text{ m}^3 \\ &= 7.85 \text{ Liter.} \end{aligned}$$



Gambar 12. Peta Mapping Saluran Floodaway

Adapun dalam Peraturan UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa dalam penyusunan rencana tata ruang terutama untuk kawasan permukiman, harus memperhatikan dan menghindari kawasan bencana ketika pembangunan perumahan tidak mempertimbangkan hal tersebut maka akan berdampak terjadinya bencana, salah satunya bencana banjir. Maka perlu dilakukan arahan mengenai penggunaan lahan, adapun arahnya sebagai berikut: (1) pemerintah harus tegas dalam memberikan izin kepada developer perumahan untuk tidak membangun perumahan yang bukan dialokasikan sebagai lahan peruntukan perumahan; (2) pemerintah tetap menjaga lokasi yang diperuntukan sebagai kawasan yang terlindungi; dan (3) developer yang telah membangun perumahan di daerah rawan bencana banjir harus membuat bangunan pengendali banjir seperti sumur resapan.

Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Privat dalam bentuk *Carport* Tanaman. Ruang terbuka hijau dalam bentuk *Carport* Tanaman digunakan jika keterbatasan lahan yang tidak memungkinkan untuk dibangun ruang terbuka hijau publik pada kawasan perumahan.

Berdasarkan kondisi fisik kawasan pada kawasan penelitian didapati jenis rumah yang akan membuat perkerasan pada lahan pekarangannya dengan bangunan grass block yang di gorong-gorongnya ditanami rumput sehingga menjadu tempat resapan air selain juga menjadi ruang terbuka hijau dalam bentuk *carport* tanaman yang nantinya juga akan menambah keindahan pada garasi rumah warga. Namun, kondisi lahan parkir pada rumah warga di lokasi penelitian sudah terdapat beberapa rumah yang mengalami perkerasan pada lahan parkir dan menambahkan tanaman, namun masih banyak juga

rumah yang sudah melakukan perkerasan tapi tidak mengupayakan lahan hijau di pekarangan rumahnya.



Gambar 12. Ilustrasi Grass Block

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan jawaban dari tujuan penelitian yang diajukan sebagai berikut.

Terdapat 5 indikator dalam melihat kondisi fisik kawasan rawan banjir di BTN Hamzy yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian lahan, jenis tanah dan tutupan lahan. Berdasarkan dari kelima indikator yang telah dilakukan analisis spasial (*overlay*) didapati bahwa BTN Hamzy termasuk dalam kategori rawan terjadinya banjir.

Berdasarkan hasil analisis Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan menggunakan aplikasi expert choice didapati faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir : topografi, curah hujan, perubahan alih fungsi lahan, pengaruh air pasang, erosi dan sedimentasi, ketersediaan RTH dan drainase. Kemudian dilakukan analisis hidrologi dan deskriptif kualitatif kuantitatif untuk mendeskripsikan faktor penyebab banjir di lokasi penelitian yang berdasarkan dari rumusan masalah pertama.

Kemudian hasil masalah 1 dan 2 maka arahan pencegahan perumahan rawan banjir yang diterapkan yaitu memberikan arahan mengenai peraturan tata guna lahan, pencegahan dengan menggunakan konsep rainwater harvesting (pemanen air hujan), perbaikan dan penambahan drainase, dan peremajaan ruang terbuka hijau. Dari keempat arahan pencegahan banjir yang telah di rekomendasikan diharapkan agar dapat meminimalisir terjadinya banjir di lokasi penelitian.

DAFTAR PUSATAKA

- Badan Pusat Statistika (BPS). *Kota Makassar Dalam Angka Tahun 2019*. BPS: Makassar.2020.
- BNPB. (2012). *BUKU SAKU: Tanggapan Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana*.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Satuan Kerja Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahanm Permukiman dan Pengembangan Infrastrktur Wilayah*.
- Nurhaimi, Rizka, dkk. (2014). *Kajian Pemahaman Masyarakat Terhadap Banjir Di Kelurahan Ulujami, Jakarta*. Jurnal Teknik PWK, 3(2), 244-253.
- Peraturan Pemerintah No.12 Tahun 2021 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 41/PRT/M/2007 dalam Modul Terapan Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan
- Peraturan Pekerjaan Umum No. 01/PRT/M/2014 Tentang Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan.
- Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia No.10 Tahun 2014 Tentang Mitigasi Bencana.
- Syahril, S. (2011). *Arahan Penanganan Kawasan Rawan Bencana Banjir Berbasis GIS DI Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).