



11.67%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 31 JAN 2025, 1:02 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.37%

● CHANGED TEXT
11.3%

Report #24603053

Limpasan permukaan adalah sebagian air hujan yang jatuh dan mencapai permukaan bumi, tetapi tidak menembus tanah. Limpasan permukaan yang terakumulasi mengalir melalui saluran permukaan tanah dan menyatu menjadi anak-anak sungai. Distribusi waktu presipitasi dan durasi pergerakan horizontal aliran permukaan mengakibatkan terbentuknya hidrograf aliran banjir. Dalam kasus ini, hidrograf banjir terdiri dari satu komponen, yaitu hidrograf limpasan permukaan. (Dr.Ir.Kustamar, 2017). LID (Low Impact Development) adalah pengelolaan air hujan berbasis ekologi atau menggunakan teknologi infrastruktur hijau. Implementasi yang dapat dicapai antara lain jaringan limpasan berupa tangki air, tangki air hujan, meminimalkan penutup lahan kedap air dengan menggunakan strategi desain inovatif, serta menggunakan perkerasan permeabel dan desain perkotaan yang peka terhadap iklim. air (Arif Darmawan Pribadi, 2022). Sumur resapan bisa mengurangi limpasan air yang masuk ke dalam tanah. Dengan menampung limpasan dapat membantu mengurangi genangan pada permukaan. Sumur resapan menjadi Solusi penting dalam pengelolaan air memiliki risiko tinggi terhadap genangan air (Miswar Tumpu, 2021). Beberapa wilayah di kota Tangerang Selatan yang menjadi langganan bencana limpasan air permukaan adalah Perumahan Puri Bintaro. Berdasarkan berita pada tanggal 14 Juli 2024 terjadi limpasan air permukaan dikawasan Puri Bintaro, warga yang beraktivitas di luar rumah terpaksa pulang

menggunakan perahu karet milik Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Tangerang Selatan akibat genangan air yang sewaktu-waktu bisa terjadi saat musim hujan tiba. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan debit air di drainase Perumahan Puri Bintaro 1 tidak dapat memenuhi kapasitas tampung nya (detiknews, 2024). Kompleks Perumahan Puri Bintaro, limpasan permukaan saat musim hujan mencapai 50 cm hingga 75 cm dengan durasi 6 jam di beberapa tempat. (detiknews, 2024). Karena permasalahan tersebut, perlu diadakannya penelitian lebih dalam mengenai besarnya limpasan yang terjadi dan kesesuaiannya dengan saluran drainase yang tersedia menggunakan konsep drainase berwawasan lingkungan yaitu sumur resapan. Dari konteks di atas, beberapa rumusan masalah dapat dipertahankan, yaitu: 1. Bagaimana pengaruh sumur resapan air dalam mengurangi limpasan air pada Perumahan Puri Bintaro? 2. Bagaimana merencanakan sistem drainase berwawasan lingkungan berupa sumur resapan di wilayah Perumahan Puri Bintaro? 20 3. Bagaimana pengaruh perubahan tata guna lahan, seperti berkurangnya area resapan air, terhadap peningkatan limpasan air permukaan?

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan penulisan tesis ini adalah sebagai berikut: 1. Melakukan analisis curah hujan maksimum pada saluran sistem drainase di wilayah Perumahan Puri Bintaro. 26 2. Merencanakan sistem drainase berwawasan lingkungan berupa sumur resapan di wilayah Perumahan Puri Bintaro. 3. Mengetahui pengaruh sumur resapan air (infiltration trench) dalam mengurangi limpasan air pada Perumahan Puri Bintaro. 2 Terdapat manfaat yang diharapkan dalam penulisan skripsi ini, yaitu sebagai berikut: 1. Penulis dapat menganalisis dan mengevaluasi saluran drainase di Perumahan Puri Bintaro. 32 2. Memberikan suatu dimensi sumur resapan untuk drainase berwawasan lingkungan. 3. Sebagai model acuan dan ilmu pengetahuan di bidang infrastruktur perkotaan untuk mengkaji dampak rencana penerapan konsep drainase ramah lingkungan atau lebih dikenal dengan konsep drainase eko-drainase. 4. Mendukung adanya usaha konservasi sumber daya air. Batasan masalah ini tujuannya untuk membatasi masalah yang akan dibahas agar tidak keluar dari apa yang akan dibahas.

Untuk mengetahui potensi sumber daya air hujan di daerah studi, dilakukan kegiatan sebagai berikut: 1. Lokasi yang ditinjau adalah Perumahan Puri Bintaro pada Lokasi yang terdapat limpasan air permukaan yaitu RW 22. 2. Drainase yang direncanakan berupa sumur resapan, diharapkan mampu mengurangi beban drainase sehingga dapat menanggulangi limpasan air permukaan di Perumahan Puri Bintaro. 3. Tidak melakukan rancangan anggaran biaya untuk Pembangunan sumur resapan 4. **22** Perencanaan sumur resapan hanya menggunakan metode yang tertera pada SNI 8456:2017 yaitu sumur dan parit resapan air hujan. 5. Data hujan yang digunakan yaitu data hujan terbaru memiliki periode data hujan selama 10 tahun (2014-2023) dan minimal memiliki 3 stasiun hujan yaitu pos hujan 3 stasiun klimatologi Tangerang Selatan, Bogor, dan FT UI . 6. Analisis Hidrologi menggunakan aplikasi SWMM 5.2 untuk mengetahui kapasitas drainase di Perumahan Puri Bintaro Drainase berasal dari kata " to drain ," yang berarti mengalirkan kelebihan air di permukaan atau bawah tanah melalui sistem tertentu. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum, drainase adalah prasarana untuk menyalurkan kelebihan air ke badan air alami atau buatan, seperti laut, sungai, danau, kolam retensi, waduk, dan sumur resapan. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2012). 4 Beberapa prasarana drainase seperti saluran dan bangunan, yang saling berhubungan secara sistemis agar tujuannya dalam mengalirkan air dapat berjalan dengan baik. Drainase perkotaan berperan penting dalam melindungi infrastruktur dan harta benda dari genangan akibat limpasan air. Sistemnya mencakup saluran terbuka, saluran pembuangan, resapan, penampungan air hujan, serta stasiun pompa (Drainase Perkotaan , 2022). Drainase perkotaan mempunyai 2 sistem yaitu utama dan lokal. **5** Untuk sistem utama pengelolaan pada sistem ini di berada di bawah tanggung jawab pemerintah kota/kabupatennya. Sedangkan sistem lokal dikelola oleh pengembang, atau pengelolaan khusus dari daerah tersebut. Sistem drainase ini terdiri 3 saluran yaitu : 1. Sistem saluran tersier mengalirkan air hujan dan limbah dari kawasan tertentu

seperti perumahan, kampus, komersial, perkantoran, industri, pasar, dan pariwisata. Mencakup area 10-30 ha, dimulai dari atap bangunan yang menyalurkan air hujan ke talang, kemudian melalui got kecil di halaman untuk mengalirkan limpasan air hujan dan limbah rumah tangga, serta air limbah bersih di got yang lebih besar di tepi jalan atau depan rumah. 2. Saluran sekunder, baik terbuka maupun tertutup, berfungsi menampung aliran dari saluran tersier dan limpasan permukaan, lalu mengalirkannya ke saluran primer di tepi jalan. Jalurnya disesuaikan dengan kondisi bangunan, dan pengelolaannya menjadi tanggung jawab pemerintah kota. 3. Saluran primer, saluran utama yang menerima aliran dari saluran sekunder, kemudian mengalirkannya ke sungai besar atau laut melalui saluran buatan. Saluran ini berukuran relatif besar dan terletak di bagian hilir jaringan. Drainase konvensional tidak dapat mengatasi dampak akibat alih fungsi lahan dan perubahan iklim. Sungai akan terus mengalirkan limpasan air yang cukup besar akibat kurangnya resapan air ke dalam tanah. Sebab itu diharuskan adanya penanganan baru seperti konsep yang berkaitan dengan usaha konservasi sumber daya air. Diharapkan limpasan air hujan dapat ditahan, ditampung, dimanfaatkan dan diresapkan ke dalam tanah. Untuk mengurangi jumlah limpasan air hujan yang mengalir pada sistem drainase saluran ataupun sungai yang ada. Oleh sebab itu ekodrainase ramah lingkungan dipilih karena mengendalikan limpasan air permukaan, dengan menyimpan air dengan kapasitas yang banyak serta meresapkan sebanyak-banyaknya dalam tanah. Ekodrainase dapat menciptakan, kenyamanan, kualitas lingkungan, kuantitas. Ekodrainase adalah konsep pengelolaan air hujan yang mengintegrasikan prinsip-prinsip ekologi dengan teknik drainase untuk mengatur aliran air permukaan secara alami. Tujuan utama dari ekodrainase untuk mengurangi dampak buruk urbanisasi terhadap siklus air dengan menjaga dan mengembalikan aliran air alami serta meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Ini merupakan pendekatan berkelanjutan yang meniru cara alam mengelola air hujan, berbeda dengan sistem drainase konvensional yang cenderung mengalirkan air

dengan cepat ke saluran pembuangan. Beberapa metode ekodrainase yang bisa digunakan :

1. Sumur Resapan dan Biopori: Membuat lubang di tanah untuk mempercepat penyerapan air hujan ke dalam tanah.
2. Atap Hijau (Green Roofs): Menanam vegetasi di atap untuk menyerap dan memperlambat aliran air hujan.
3. Swale : Parit dangkal yang ditanami tumbuhan dan dirancang untuk memperlambat, menahan, dan menyerap air hujan.
4. Kolam Retensi dan Detensi: Kolam buatan yang berfungsi menampung air hujan sementara sebelum dialirkan secara perlahan ke sistem drainase atau ke dalam tanah.
5. Paving Permeabel : Material jalan atau trotoar yang memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah melalui pori-pori pada permukaannya.

Sumur resapan berfungsi untuk mengisi ulang cadangan air tanah, untuk kawasan yang sering mengalami kekurangan air. Dengan memperlambat aliran air permukaan, sumur ini juga membantu mencegah erosi tanah, yang dapat mengakibatkan kerusakan dan hilangnya kesuburan lahan. Sumur resapan juga mengurangi tekanan pada sistem drainase perkotaan dengan menyerap sebagian besar air hujan, sehingga menghindari kelebihan kapasitas yang dapat memicu banjir. Proses penyaringan alami melalui lapisan tanah saat air hujan diserap oleh sumur ini juga membantu membersihkan air dari polutan sebelum mencapai cadangan air tanah, sehingga meningkatkan kualitas air tanah. Keberadaan sumur resapan mampu memproses infiltrasi air menuju ke bawah tanah sehingga air tidak hanya mengalir sebagai aliran permukaan (run-off). Aliran permukaan yang semakin kecil dapat menekan terjadinya erosi tanah. Semakin banyak air yang meresap ke dalam tanah berarti air tanah yang tersimpan sebagai cadangan air juga semakin banyak. (Beta Suryokusumo S., 2018). Prinsip kerja sumur resapan ditunjukkan pada Gambar 2.1. Sumur resapan yang akan dibuat juga perlu dipertimbangkan faktor-faktor nya yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Kondisi Tanah: Permeabilitas tinggi lebih ideal, hindari tanah c dengan air tanah dangkal untuk mencegah kontaminasi.
2. Topografi dan Drainase: Lahan datar dan sistem drainase yang baik diperlukan agar air hujan mudah

meresap. 3. Kapasitas Resapan: Sesuaikan ukuran dan kedalaman sumur dengan curah hujan dan luas area tangkapan. 4. Jarak dari Sumber Kontaminasi: Hindari penempatan dekat septic tank dan pastikan jarak aman dari bangunan. 5. Pemeliharaan: Desain harus memudahkan pemeliharaan dan mencegah penyumbatan. Curah hujan ialah air hujan yang jatuh ke tanah dan tidak menguap, terserap, atau mengalir. Intensitas hujan terjadi apabila hujan turun dalam jumlah banyak dalam waktu yang bersamaan atau intensitas tinggi terjadi apabila hujan turun dengan lebat. Ini adalah kondisi yang dapat menyebabkan air bocor.

Mengembangkan rencana pengendalian air permukaan memerlukan data curah hujan rata-rata untuk area yang dimaksud. Untuk memperoleh data ini, ganti titik hujan menjadi hujan wilayah. Terdapat 3 metode untuk menentukan besarnya curah hujan daerah, yaitu metode Rata-rata aritmatik (Aljabar), Polygon Thiessen, dan metode Isohyet. Pemilihan metode dapat dilihat pada tabel 2.1.

2 3 4 28 Metode ini adalah cara paling sederhana untuk menghitung hujan rata-rata di suatu daerah. 2 4 6 11 25 Data dari beberapa stasiun dicatat secara bersamaan, dijumlahkan, lalu dibagi dengan jumlah stasiun. 2 4 6

12 Stasiun dalam DAS digunakan, tetapi yang berdekatan di luar DAS juga bisa dipertimbangkan. 6 12 Metode 8 ini akurat jika stasiun tersebar merata dan distribusi hujan relatif (Triatmodjo, 2008). Analisis frekuensi digunakan untuk menentukan probabilitas curah hujan atau limpasan air dalam perencanaan hidrologi terkait kejadian ekstrem seperti banjir, dengan menghubungkan kejadian tersebut pada frekuensinya melalui distribusi probabilitas (Analisis Frekuensi Hidrologi, 2008). Pengujian ini dilakukan dengan analisis curah hujan harian maksimum (HHM) dan metode yang dapat digunakan yaitu : a. Metode Gumbel Metode gumbel digunakan menganalisis atau khususnya untuk memodelkan distribusi dari nilai-nilai ekstrem dalam data. Dapat memprediksi kejadian ekstrem seperti limpasan air permukaan besar, angin kencang dan beban puncak. Hubungan antara periode ulang T dengan Y_t dihitung dengan rumus: Sumber: Suripin, 2004 b. 34 Distribusi Normal Distribusi normal menggunakan perhitungan hujan periode ulang.

Dipengaruhi oleh nilai variable reduksi Gauss dalam table 2.6.

Mencari hujan periode ulang dengan metode distribusi normal, menggunakan

rumus berikut : c. Distribusi Log Normal Kedua metode distribusi log

normal dan metode normal mirip, perbedaan hanya dinilai logaritma. **16** Statistik

distribusi Log Normal memiliki ciri khas yaitu nilai Koefisien skewness

sama dengan tiga kali nilai koefisien variasi (Cv) atau bertanda positif. d. Metode

Log Person Type III 9 Terdapat parameter-parameter statistik yang

diperlukan sebagai berikut : 1. Simpangan baku (Standar Deviasi) :

dihitung dari data yang telah di-log-transformasi dan menggambarkan

seberapa jauh nilai data tersebar rata-rata. 2. Harga rata-rata (

Mean) : menghitung rata-rata dari logaritma data yang ada 3.

Koefisien Kemencengan: mengukur asimetri distribusi data yang telah

di-log-transformasi. Terdapat langkah-langkah menghitung curah hujan

rencana, yaitu sebagai berikut : 1. **3** **27** Menentukan antilog dari Log x agar

mendapatkan debit limpasan air permukaan rancangan yang ditentukan. **17** Intensitas

curah hujan didapatkan dari jumlah curah hujan yang turun dalam jangka

waktu tertentu, biasanya diukur dalam milimeter perjam (mm/jam). Sering digunakan

sebagai perencanaan dan analisis hidrologi seperti desain sistem

drainase, pengelolaan air permukaan dan upaya mitigasi banjir. Menentukan

intensitas curah hujan, data curah hujan diperoleh dari periode waktu

tertentu (5 menit, 1 jam, 24 jam) kemudian dibagi dengan durasi pengamatan

untuk mendapatkan intensitasnya analisis ini menggunakan waktu curah hujan

dalam waktu 24 jam, maka menggunakan rumus berikut : Debit limpasan

air permukaan rencana merupakan perkiraan aliran air maksimum yang dapat

dicegah, jika terjadi di suatu sungai atau saluran selama periode

tertentu akibat hujan intensitas spesifik. Debit limpasan air permukaan

rencana sangat penting untuk memastikan bahwa infrastruktur dapat menahan

dan mengalirkan air selama peristiwa banjir, sehingga risiko kerusakan

dan bencana dapat diminimalkan. Perhitungan debit limpasan air permukaan

rencana didapatkan dari data historis 10 mengenai curah hujan dan

aliran sungai. Terdapat metode yang umum dipakai yaitu sebagai berikut

: Dalam perencanaan debit limpasan air permukaan rencana untuk drainase perkotaan biasanya menggunakan metode rasional dan cukup sederhana untuk dilakukan. Menurut (Triatmodjo, 2008) metode rasional yang dimanfaatkan tersebut didasarkan pada rumus berikut : Koefisien runoff dipengaruhi oleh faktor seperti jenis tanah, kemiringan, luas, dan bentuk aliran sungai. Nilai koefisien limpasan permukaan dapat dilihat pada Tabel 2.7. Koefisien ditentukan berdasarkan kecepatan maksimum aliran air dari daerah tangkapan hujan, yang mencerminkan karakteristik daerah tersebut (Seputar Geografi, 30 maret 2019) yaitu : Koefisien limpasan permukaan (C) menggambarkan dampak penggunaan lahan terhadap limpasan, yaitu perbandingan antara limpasan permukaan dan curah hujan. Nilai C menunjukkan proporsi curah hujan yang mengalir sebagai limpasan, dipengaruhi oleh permeabilitas dan kapasitas tanah menahan air. 21 Nilai C rendah berarti sebagian besar air terserap, sementara nilai C tinggi menunjukkan hampir semua air hujan menjadi limpasan. Tanah dengan vegetasi cenderung memiliki nilai C rendah, sedangkan lahan terbangun dengan permukaan kedap air memiliki nilai C tinggi. Metode Melchior dapat memprediksikan debit limpasan air permukaan rancangan untuk Daerah Aliran Sungai (DAS) yang luasnya lebih dari 100 Km², dengan perhitungan sebagai berikut : (subarkah , 1980) Bangunan yang terkait dengan air memerlukan perhitungan hidrologi khusus dalam perencanaan, dengan pemilihan periode ulang aliran air permukaan yang bergantung pada analisis statistik banjir. 30 11 EPA SWMM (Environmental Protection Agency Storm Water Management Model). Mengevaluasi kondisi saluran drainase untuk menilai kecukupannya berdasarkan curah hujan beberapa tahun terakhir dan menganalisis permasalahan limpasan perkotaan. Pemodelan jaringan drainase menggunakan EPA SWMM 5.2 di beberapa subarea cekungan, meliputi subcatchment area, junction nodes, conduit, dan outfall nodes. 10 1. Air yang masuk kedalam sumur resapan adalah limpasan air hujan. 5 8 13 33 2. Sumur resapan ditempatkan pada lahan yang relatif datar dengan kemiringan maksimum < 2%. 8 10 15 3. Sumur resapan bisa dibuat secara individual dan komunal. 5 8 10 11 13 15 29 4. Penempatan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan

bangunan sekitarnya. LID adalah pendekatan inovatif untuk pengelolaan air hujan yang dirancang untuk meniru proses alami dalam siklus hidrologi. Bertujuan untuk mengurangi dampak pembangunan terhadap lingkungan dengan mengendalikan aliran air hujan sedekat mungkin dengan sumbernya. Pendekatan ini menekankan infiltrasi alami, konservasi air, dan pengelolaan untuk mengurangi risiko banjir, meningkatkan kualitas air, dan melindungi ekosistem. Beberapa teknik yang umum digunakan Teknologi penutup yang digunakan meliputi bioretensi, perkerasan berpori, rain garden, dan pemanenan air hujan. Penerapan LID tidak hanya membawa manfaat lingkungan, seperti mengurangi erosi dan polusi air, tetapi juga meningkatkan efisiensi ekonomi dengan mengurangi biaya infrastruktur drainase konvensional. Di Indonesia, penerapan LID sudah mulai banyak diterapkan dalam proyek pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan urbanisasi, seperti banjir perkotaan dan menurunnya kualitas air. 12 di tanah. Pendekatan ini merupakan solusi penting untuk menciptakan pembangunan berkelanjutan. Objek Penelitian aspek utama yang harus ditentukan terlebih dahulu dalam kegiatan penelitian supaya berjalan dengan efektif dan efisien, sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Pemilihan objek penelitian yang tepat diharapkan dapat mendukung kelancaran kegiatan penelitian, sehingga semua kebutuhan penelitian dapat terpenuhi dengan mudah. Lokasi yang menjadi fokus penelitian ini yaitu Perumahan Puri Bintaro, Kota Tangerang Selatan. Penentuan variabel dalam skripsi ini yaitu evaluasi saluran drainase Perumahan Puri Bintaro dengan debit limpasan air permukaan yang direncanakan. 2 9

Hal-hal yang perlu diperhatikan saat merencanakan drainase limpasan air permukaan dengan analisis kondisi hidrologi. 9 Berupa curah hujan, topografi lokasi penelitian, lokasi stasiun air hujan di wilayah Kota Tangerang Selatan. Demikian peningkatan efisiensi melalui sumur resapan yang lebih baik dapat menjadi solusi permasalahan limpasan air permukaan di Perumahan Puri Bintaro, Tangerang Selatan. Beberapa data yang harus disiapkan sebelum melakukan pengolahan data air : Data Sekunder yang diperlukan

: 13 1. Curah hujan periode data hujan selama 10 tahun (2014 – 2023) dan 3 stasiun hujan yaitu stasiun klimatologi Tangerang Selatan, Bogor, dan FT UI . 2. Peta Topografi. 3. Data Infiltrasi (menggunakan data dari penelitian terdahulu). Data primer yang diperlukan di penelitian ini : 1. Survey lokasi penelitian. 2. Survey Drainase. Lokasi penelitian yang ditinjau daerah yang banyak limpasan permukaan air pada RW 22 Perumahan Puri Bintaro, Kota Tangerang Selatan. Setelah menganalisis data perencanaan, langkah selanjutnya adalah merencanakan penerapan konsep drainase (eco-drainage) untuk sumur resapan. Penelitian dimulai dengan identifikasi masalah dan studi literatur, dilanjutkan dengan pencapaian tujuan serta landasan teori. Prosesnya mencakup pengumpulan, pengolahan, analisis data, dan kesimpulan. **18** Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan jangka pendek (5, 10, 30, 60 menit, atau per jam), atau jika tidak tersedia, data harian. Data sekunder ini diperoleh dari BMKG Kota Tangerang Selatan. Penelitian ini menggunakan data curah hujan harian, yang dianalisis untuk curah hujan maksimum rata- rata menggunakan metode isohyet untuk DAS > 5000 km², metode polygon Thiessen untuk DAS 500-5000 km², dan metode rata-rata aljabar untuk DAS < 500 km². Setelah distribusi sesuai, dilakukan uji kesesuaian dan perhitungan nilai curah hujan rencana. Untuk memperoleh daerah sub DAS dilakukan dengan cara mengukur luas daerah penelitian dengan memperhatikan elevasi muka tanah dan pergerakan aliran yang masuk ke saluran 14 drainase. Hasil pengukuran yang diperoleh kemudian digunakan sebagai masukan ke program SWMM 5.2. Titik akhir daerah aliran sungai ditentukan dengan analisis menggunakan fitur Watershed di ArcGIS, menghasilkan luas DAS Cibenda 16 km². Gambar 4.1 menunjukkan lokasi DAS pada ArcGIS. Data curah hujan didapatkan dari BMKG Kota Tangerang Selatan. Lokasi penelitian berada di Perumahan Puri Bintaro Indah. Terdapat peta 3 stasiun hujan yaitu stasiun klimatologi Tangerang Selatan, Bogor, dan FT UI yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Data lokasi stasiun/pos hujan wilayah Tangerang Selatan dapat dilihat pada

Tabel 4.1. Data curah hujan harian maksimum bulanan pada periode 2014 – 2023 dapat dilihat pada Tabel 4.2. Lokasi penelitian di Perumahan Pur i Bintaro dengan DAS yang berada di sungai Ci Benda. Memiliki limpasan air yang cukup parah yang dapat mengakibatkan limpasan air permukaan yaitu di RW 22. Survei dilakukan pada tanggal 23 Oktober 2024. Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Ci Benda terdapat pada Gambar 4.5. Terdapat 2 lokasi sumur resapan yang nantinya akan dibuat sumur resapan masing-masing akan dibuat 5 buah sumur resapan. Untuk mengetahui rata-rata curah hujan di DAS, analisis dilakukan pada data curah hujan maksimum di 3 stasiun sekitar lokasi penelitian dengan menggunakan Metode Rata-rata Aljabar (lihat Tabel 2.1). DAS Cibenda memiliki luas 16 km^2 ($<500 \text{ km}^2$). 15 Perhitungan dispersi didasarkan pada curah hujan harian maksimum regional pada Tabel 4.3, serta probabilitas terulangnya curah hujan maksimum untuk menghitung laju limpasan air permukaan. Perkiraan aliran limpasan didasarkan pada analisis distribusi curah hujan awal dan pengukuran dispersi. 1 Hasil dispersi dapat dilihat di Tabel 4.5, sementara Tabel 4.6 dan 4.8 menyajikan perhitungan curah hujan rata-rata dengan statistik dan logaritma. hasil uji distribusi yang dapat dilihat pada tabel 4.9 . Tabel 4.9 menunjukkan parameter yang paling mendekati persyaratan log person III dengan selisih terkecil dibandingkan jenis distribusi lainnya. Untuk memastikan keakuratan data dan distribusi, nilai curah hujan perlu diuji secara statistik menggunakan kertas probabilitas. Data curah hujan pada kertas grafik probabilitas, titik-titik curah hujan diplot pada grafik. Sebelum menggambar grafik probabilitas di kertas, data disusun dari terbesar ke terkecil atau sebaliknya dalam bentuk sumbu. Koordinat dan sumbu adalah probabilitas. Untuk mencapai tujuan ini, perlu juga dibuat garis teoritis yang menghubungkan dua titik berbeda. Dengan demikian, titik curah hujan akan berada pada jarak terjauh dari garis teoritis. Plotting data pada kertas probabilitas dilakukan dengan perhitungan persamaan berikut: Persamaan di atas menunjukkan perhitungan probabilitas

curah hujan 2017, dengan peringkat periode ulang tercantum pada Tabel 4.12. Data yang diklasifikasikan diplot pada kertas probabilitas sesuai distribusinya, dengan absis menunjukkan probabilitas (P) dan ordinat jumlah presipitasi (Xi). **1** Pada grafik probabilitas logaritma, data 16 presipitasi dipetakan langsung di sumbu y tanpa perlu diubah ke logaritma karena skala logaritma sudah diterapkan. Grafik kertas probabilitas menunjukkan jarak tiap titik data terhadap kurva teoritis, dengan $\Delta_{maks} < \Delta_{kritis}$ (0,49) sesuai Tabel 2.7. Simpangan data dapat diketahui dari kertas probabilitas. Maka didapatkan hasil Δ_{maks} (0,23) $<$ Δ_{kritis} (nilai 0.49), maka distribusi Log Pearson III, dikarenakan memenuhi syarat distribusi dan perlu dilakukan kembali uji kecocokan. Uji sebaran metode Smirnov Kolmogorov dilakukan dengan mengurutkan data dari yang terendah hingga tertinggi, kemudian mencari nilai D maksimum, seperti yang terlihat pada tabel 4.13. Tabel di atas menunjukkan D maksimum 0,202, dengan α 0,1 dan $n = 10$, menghasilkan D sebesar 0,49 dari Tabel 2.7. **1 36** Karena $D_{max} < D$, data distribusi Pearson Log III memenuhi syarat. Pengujian sebaran ini berfungsi melihat sejauh mana distribusi $\Delta = X_{154}, 67-75, 53$
 $(4-1) = 26, 38$ $X_{awal} = 75,53 - 1,2 \times 26,38 = 62,34$ Dari Tabel 4.14, didapatkan $X^2 = 3,6$. Berdasarkan Tabel 4.15 dalam buku Bambang Triatmodjo, dengan derajat kepercayaan 0,05 dan $DK = 1$, diperoleh $X^2_{cr} = 3,841$. Karena $X^2 < X^2_{cr}$, metode distribusi log Pearson III diterima.. karena $X^2 < X^2_{cr}$, sehingga metode distribusi log pearson III dapat diterima **23** Distribusi yang digunakan adalah log Pearson III, dengan periode ulang curah hujan 10, 20, dan 50 tahun. Hasil 17 perhitungan curah hujan yang diharapkan dihitung menggunakan persamaan 2.15. Perhitungan intensitas hujan dengan metode Dr. Mononobe adalah varian rumus curah hujan jangka pendek, menggunakan persamaan 2.23 : $I = 95, 25 \times 24 \times (24 \times 1 \times 2 \times 3) = 33, 02 \text{ mm} = 0.03302 \text{ m}$ Persamaan di atas menunjukkan intensitas presipitasi 1 jam di R2 pada Tabel 4.18, sementara Tabel 4.17 memperlihatkan hasil perhitungan R24 dan intensitas hujan untuk periode ulang 10, 25, dan 50 tahun. Dapat

dilihat pada grafik intensitas hujan pada Gambar 4.8, bahwa semakin singkat waktu hujannya maka intensitas hujannya makin tinggi, namun ketika lama hujannya makin lama maka intensitas hujannya makin rendah. Data curah hujan rencana digunakan untuk menghitung intensitas hujan dengan hyetograph, mengingat Tangerang Selatan adalah kota metropolitan **1** Berdasarkan analisis ekonomi, curah hujan rencana yang dipakai adalah dengan periode ulang 10 tahun Persentase pada hyetograph tiap jam dikalikan dengan curah hujan rencana tersebut untuk menentukan intensitas hujan per jam selama 24 jam Nilai intensitas hujan per-jam tersebut kemudian distribusikan secara kumulatif (Δt) ke dalam interval sepuluh menit. Distribusi kumulatif ini dilakukan setelah diperoleh waktu konsentrasi (t_c) sebesar 1 jam Limpasan permukaan adalah air yang mengalir akibat curah hujan tinggi, kapasitas saluran drainase rendah, dan daya resap air yang kurang (Ichsan dan Hulalata, 2018). **7** Faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan meliputi faktor meteorologi 18 (seperti durasi, intensitas, dan distribusi hujan) serta faktor fisik wilayah (seperti luas dan bentuk daerah aliran sungai, relief, dan penggunaan lahan). (Potoh dan Sudrajat, 2005). Untuk menghitung debit limpasan air permukaan menggunakan persamaan 2.20. $Q = 0,278 \times 0,65 \times 12 \times 16$ $Q = 33,889 \text{ m}^3 / \text{detik}$ Hasil persamaan di atas menunjukkan aliran air permukaan pada tahun ke-10. Koefisien limpasan dipengaruhi oleh faktor seperti jenis tanah, luas permukaan, dan bentuk aliran sungai, yang dapat dilihat pada Tabel 2.8. Waktu konsentrasi (t_c) untuk aliran permukaan di Sungai Cibenda dihitung dengan rumus berikut: $t_c = 4,7$ Jam Pada Tabel 4.20 merupakan hasil perhitungan debit limpasan air permukaan dengan t_c 4,7 Jam Analisis ini menggunakan kala ulang 10 tahun, sesuai dengan populasi Kota Tangerang Selatan yang mencapai 1,7 juta jiwa pada 2019 (BPS). Nilai kala ulang 10 tahun adalah $33,889 \text{ m}^3 / \text{detik}$. Untuk mengurangi limpasan air permukaan yang dapat mengakibatkan banjir, maka dilakukan perencanaan sumur resapan dangkal dengan kedalaman 3 meter. Pada pemodelan SWMM sumur resapan dimodelkan dengan LID Controls dengan tipe

infiltration trench. Tipe tersebut dipilih karena memiliki cara kerja yang sama dengan sumur resapan yaitu dengan cara menampung air secara sementara dengan dilanjutkan menyerap air ke dalam tanah secara perlahan

24 . 19

Berikut Langkah-langkah dalam perencanaan sumur resapan air hujan yang mengacu pada SNI 8456:2017, yaitu :

1. Penentuan lahan untuk penempatan sumur yang akan berada di lahan kosong Perumahan Puri Bintaro Indah sebanyak 10 buah.
2. Jarak bangunan sumur resapan direncanakan dengan jarak 3 meter.
3. Muka air tanah Berdasarkan Dinas Energi dan Sumber daya Mineral Provinsi Banten pada Tabel 4.23, muka air tanah pada wilayah kecamatan ciputat adalah met 35 r. Maka dari itu sumur resapan dapat dibuat karena kedalaman muka air tanah > 2 met r. Perumahan Puri Bintaro Indah ini terletak di kecamatan ciputat timur yang berarti mempunyai muka air tanah 3,6 m.
4. Perhitungan dimensi sumur Untuk menentukan ukuran sumur resapan yang akan dibuat terdapat Data-data yang diperlukan yaitu :
 - a. Data curah hujan 10 tahunan untuk menghitung intensitas hujan terdapat pada Tabel 4.2
 - b. Intensitas hujan (I) menggunakan jangka waktu ulang 10 tahun yaitu 95,25 mm/jam terdapat pada Tabel 4.18
 - c. Nilai permeabilitas tanah (K) berdasarkan SNI 8456:2017 pada sub bab 2.1.11.2 maka di daerah Perumahan Puri Bintaro Indah memiliki nilai 2,8 cm/jam.
 - d. Koefisien limpasan (C) ditetapkan sebesar 0,65, karena memiliki jenis daerah perumahan berkelompok, didapat dari SNI 8456:2017.
 - e. Diameter sumur resapan (D) = 1 meter, maka jari-jari sumur (r) = 0,5 meter
 - f. Menentukan factor geometri dengan rumus : $F = 2.3,14 \cdot (0,5) = 3,14$ m
 - g. Jumlah sumur resapan dapat dibuat 10 buah, karena melihat ketersediaan luas lahan di taman pada Perumahan Puri Bintaro Indah, terdapat 2 taman setiap taman diberikan 5 buah sumur resapan dengan jarak yang sudah ditentukan berdasarkan SNI pada Tabel 2.10.
 - h. Menghitung debit andil limpasan air permukaan (Q) $Q = 0,65 \times 0,09525 \times 16$ $Q = 0,9906$ m³ /Jam Q total = 0,9906 \times 10 sumur resapan = 9,906 m³ /Jam
 - i. Kedalaman sumur efektif (h) Perhitungan kedalaman sumur resapan menurut Sujoto (1988) : h

$= 0,99063,14 \times 0.0000778 (1 - e^{-3,14 \times 0.0000778 \times 3$
 $6003,14 \times ,52) h = 273 \text{ cm} = 2,73 \text{ meter} \rightarrow 3 \text{ meter}$ (
 Angka dibulatkan) j. Kedalaman sumur Sumur Resapan (H) $H = 0,99062$
 $\times 3,14 \times 1 \times 0.0000778 = 20,3 \text{ m}^2$ Dari perhitungan di atas
 maka dapat dibuat 10 sumur resapan dengan kedalaman efektif (h) = 3
 meter dengan diameter (D) = 1,0 m. Maka jika direncanakan 10 sumur
 resapan, perhitungannya adalah: $10 \times 3 = 30 \text{ m}^3 ; 20,3 \text{ m}^3$

3 OK! 21 Limpasan air permukaan yang tergenang pada Perumahan
 Puri Bintaro Indah terdapat 10 blok rumah kemudian akan dijadikan 10
 subcatchment. Pembagian subcatchment ini dibagi sesuai dengan blok pada
 perumahan. Denah perumahan yang diambil dari Google Earth digunakan
 untuk membantu membagi subcatchment di aplikasi SWMM. Gambar denah
 perumahan dapat dilihat pada Gambar 4.15 Sistem drainase dimodelkan
 dengan EPA SWMM 5.2, melibatkan 10 subcatchment, 24 junction, 12
 conduit, dan 1 outfall. Denah pemodelan dapat dilihat pada Gambar
 4.11. Perumahan Puri Indah pemukiman padat penduduk dengan area yang
 tidak memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah (% impervious)
 sebesar 78%. Subcatchment yang dihuni rumah hanya memiliki Impervious
 78%. Sedangkan area yang dapat menyerap air (% Zero-Imperv) sebesar
 22%. Area yang dapat menyerap air seperti taman dan pekarangan Data
 terkait subcatchment dapat ditemukan pada Tabel 4.21, yang menunjukkan
 variasi luas subcatchment yang beragam. Variasi luas ini memengaruhi
 volume limpasan air yang terbentuk dan kemudian dialirkan menuju
 junction. Subcatchment terluas adalah Sub 3 dengan luas 296 m^2 ,
 yang berpotensi menghasilkan limpasan terbesar, sedangkan Sub 2 merupakan
 subcatchment terkecil dengan luas $74,6 \text{ m}^2$. Sebagian besar air
 hujan pada subcatchment tidak terserap oleh tanah, sehingga menjadi
 limpasan yang dialirkan ke junction. Junction berfungsi untuk mengumpulkan
 dan menampung limpasan air sebelum diteruskan melalui conduit. Conduit
 kemudian mengalirkan air dari satu junction ke junction lainnya sebagai
 titik pertemuan antar saluran. 22 Rain gage digunakan untuk memberi

data hujan rencana pada model drainase. Simulasi aliran dilakukan dengan data curah hujan yang dianalisis dalam bentuk time series melalui perhitungan hyetograph, seperti yang tercantum dalam Tabel 4.19. Intensitas hujan tertinggi 19,82 mm terjadi pada jam pertama (Gambar 4.12). Simulasi berikutnya mengamati respon aliran air dengan hasil run off 0.55%, yang menunjukkan kualitas cukup baik. Limpasan terjadi pada saluran sungai karena debit aliran melebihi kapasitas saat puncak hujan antara 00.45 hingga 04.15. Hasil simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.13. Warna merah pada subcatchment mengindikasikan bahwa debit air hujan yang turun pada conduit-conduit tersebut telah melampaui kapasitas normalnya. Selanjutnya memodelkan bagaimana air dari berbagai sumber masuk ke sistem dan mengalir di sepanjang jaringan (Lateral Inflow). Data yang didapatkan bawah debit air tertinggi pada jam 01:30 dengan debit 3.18 Cubic foot per second (CFS), debit air surut pada jam 03:45 dengan selisih durasi surut 2 jam 15 menit. Grafik dan hasil pemodelan dapat dilihat pada gambar 4.14. Perencanaan desain sumur resapan sudah ditentukan kemudian masukan ke pemodelan SWMM 5.2 dengan Control Low Impact Development (LID) Controls. Menambahkan 2 subcatchment untuk penempatan sumur resapan bisa dilihat pada Gambar 4.1. Pengelolaan air hujan yang bertujuan untuk meniru kondisi hidrologi alami. Pada Gambar 4.16 dapat dilihat persentase pervious area treated dan impervious area treated berdasarkan perhitungan dibawah ini :

a. Sumur Resapan 1 Luas total lahan : 595 m² Luas lahan yang dapat menyerap air : 386 m² % pervious area treated : $386 / 595 \times 100\% = 64,87\%$ Luas lahan yang tidak dapat menyerap air : 209 m² % impervious area treated : $209 / 595 \times 100\% = 35,13\%$

b. Sumur Resapan 2 Luas total lahan : 416 m² Luas lahan yang dapat menyerap air : 312 m² % pervious area treated : $312 / 595 \times 100\% = 75\%$ Luas lahan yang tidak dapat menyerap air : 104 m² % impervious area treated : $104 / 595 \times 100\% = 25\%$

1. Menentukan LID TYPE Low Impact Development (LID), Menggunakan infiltration trench sebagai

sumur resapan karena efektivitas dan kepraktisan dalam pengelolaan air hujan. 2. LID Controls Untuk Subcatchment Kemudian memasukan perencanaan desain sumur resapan yang sudah kita dapatkan pada 4.3.3.1 (a) dan 4.3.3.1 (b) 3. Menentukan titik junction Junction merupakan titik pertemuan atau persimpangan saluran. Jika dilihat pada gambar 4.15 sumur resapan 1 dan sumur resapan 2 berada di junction yang sama yaitu di junction 7 4. Debit Limpasan Air Permukaan Kemudian melihat debit limpasan air permukaan yang sudah ada sumur resapan, dengan lateral inflow pada junction 7 24 dikarenakan satu aliran dengan subcatchment sumur resapan 1 dan sumur resapan 2. Maka data yang didapatkan debit air tertinggi di jam 02:00 dengan debit limpasan air permukaan 2.88 Cubic foot per second (CFS), namun di jam berikutnya limpasan air perlahan- lahan semakin turun. Intensitas hujan dapat dilihat Gambar 4.19 bahwa pada jam 03:45 sudah tidak ada limpasan air yang memasuki kawasan perumahan. Sumur resapan memberikan berbagai keuntungan, salah satunya adalah mengurangi beban pada sistem drainase. Dengan adanya sumur resapan, air hujan yang jatuh dan melimpas akan diserap terlebih dahulu ke dalam sumur, sehingga mengurangi aliran air limpasan yang masuk ke selokan dan sistem drainase. Dengan debit puncak curah hujan 3,18 Cubic foot per second (CFS). Pengurangan beban drainase akibat sumur resapan dapat dihitung menggunakan rumus berikut: Reduksi beban drainase (%) : $3,18 - 2,88 \div 3,18 \times 100\% = 9,43\%$ Debit limpasa n yang dapat dikurangi dengan keberadaan sumur resapan mencapai 9,43%. Hal ini mengakibatkan pengurangan debit aliran di saluran utama sebesar 9,43%. Sehingga penggunaan sumur resapan dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk mengatasi masalah limpasan air permukaan berlebihan di kawasan Perumahan Puri Bintaro Indah. Berdasarkan analisis pada BAB IV, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1. Debit limpasan air permukaan rencana yang dipakai adalah metode rasional dan kala ulang 25 menggunakan 10 tahun memiliki nilai sebesar 33,889 m³ / detik. 2. Sumur resapan yang dibuat di taman tersebut berjumlah 10 lubang

sumur resapan, dengan kedalaman 3 meter dan diameter 1 meter. 3. Didapatkan debit limpasan sebelum adanya sumur resapan yaitu 3.18 Cubic foot per second (CFS), sedangkan sesudah adanya sumur resapan berkurang menjadi 2.88 Cubic foot per second **31** (CFS). Maka dalam hasil ini disimpulkan bahwa dapat mereduksi limpasan air permukaan sebesar ,43%. 1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi debit reduksi beban secara maksimal dan juga mampu memberikan simulasi mengenai penyebaran air yang meresap di sekitar dinding sumur, sehingga dampaknya terhadap lingkungan sekitar, stabilitas tanah, dan analisis dampak lingkungan dapat lebih dipahami. 2. Penerapan sumur resapan di Perumahan Puri Bintaro Indah sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari implementasinya. 3. Kerja sama antara pemerintah daerah, khususnya instansi terkait, dan masyarakat sekitar sangat penting. Hal ini meliputi sosialisasi kepada warga untuk berperan aktif dalam menjaga kebersihan dan pemeliharaan drainase serta sungai. Pemeliharaan tersebut mencakup pembersihan sampah dan sedimen, perbaikan saluran jika diperlukan, serta edukasi mengenai pentingnya tidak membuang sampah ke drainase atau sungai guna mencegah penyumbatan yang dapat mengurangi fungsi salura



REPORT #24603053

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	2.8% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/3239/11/11.%20BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
2.	1.1% repositori.untidar.ac.id https://repositori.untidar.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=35639&bid=11074	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.85% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6663/9/9.%20BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
4.	0.78% library.binus.ac.id http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2013-2-01148-SP%20Bab2001...	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.77% www.slideshare.net https://www.slideshare.net/slideshow/permen-pu-no-12-tahun-2014-tentang-d...	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.77% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/C11A/2017/C.131.17.0271/C.131.17.0271-0..	●
INTERNET SOURCE		
7.	0.67% journal.uui.ac.id https://journal.uui.ac.id/JSTL/article/download/16526/10417/41181	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.62% jurnal.pekalongankota.go.id https://jurnal.pekalongankota.go.id/index.php/litbang/article/download/122/119	● ●
INTERNET SOURCE		
9.	0.58% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2516/10/10.%20BAB%20III.pdf	●



REPORT #24603053

INTERNET SOURCE		
10. 0.56%	rancangrekaruang.id https://rancangrekaruang.id/pentingnya-sumur-resapan-air-hujan-jasa-desain-a..	● ●
INTERNET SOURCE		
11. 0.54%	digilib.unila.ac.id http://digilib.unila.ac.id/61358/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN_..	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.48%	jurnal.stis.ac.id https://jurnal.stis.ac.id/index.php/jurnalasks/article/download/11/9	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.47%	ojs.ukim.ac.id https://ojs.ukim.ac.id/index.php/manumata/article/download/243/171	●
INTERNET SOURCE		
14. 0.47%	digilib.uinsa.ac.id http://digilib.uinsa.ac.id/26899/1/Luluk%20Martha_H05214003.pdf	●
INTERNET SOURCE		
15. 0.39%	kumparan.com https://kumparan.com/kumparansains/sumur-resapan-solusi-atasi-banjir-hingg...	● ●
INTERNET SOURCE		
16. 0.39%	simantu.pu.go.id https://simantu.pu.go.id/epel/edok/e19f7_06._Modul_6_Analisis_Hidrologi.pdf	●
INTERNET SOURCE		
17. 0.37%	journal.admi.or.id https://journal.admi.or.id/index.php/JUIT/article/download/1641/1714	●
INTERNET SOURCE		
18. 0.36%	cot.unhas.ac.id https://cot.unhas.ac.id/journals/index.php/jwkm/article/download/1601/1054/	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.34%	baliwaterprotection.net http://baliwaterprotection.net/wp-content/uploads/2019/10/Booklet_Sumur_R...	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.34%	perpusft.unram.ac.id https://perpusft.unram.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=1807&bid=8513	●



REPORT #24603053

INTERNET SOURCE		
21.	0.32% journal.itny.ac.id https://journal.itny.ac.id/index.php/CEEDRIMS/article/download/4983/1870/	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.32% repository.ub.ac.id http://repository.ub.ac.id/183227/	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.3% www.academia.edu https://www.academia.edu/88045774/Studi_Normalisasi_Sungai_Sampean_Seb..	●
INTERNET SOURCE		
24.	0.29% jurnal.itg.ac.id https://jurnal.itg.ac.id/index.php/konstruksi/article/download/925/891/4306	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.29% download.garuda.kemdikbud.go.id http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1348979&val=359...	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.27% eproceeding.itenas.ac.id https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/download/1881/1625/18...	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.25% water.lecture.ub.ac.id http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/07/Gis-modul_3.pdf	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.25% digilibadmin.unismuh.ac.id https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/737-Full_Text.pdf	●
INTERNET SOURCE		
29.	0.24% blhkabsukabumi.files.wordpress.com https://blhkabsukabumi.files.wordpress.com/2011/03/sumur-resapan.doc	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.24% jurnal.ucy.ac.id https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/CivETech/article/download/2246/2110/	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.23% e-journal.iainptk.ac.id https://e-journal.iainptk.ac.id/index.php/as-syamil/article/download/1383/656/	●



REPORT #24603053

INTERNET SOURCE		
32. 0.22%	media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/70754-ID-analisa-drainase-sumur-...	●
INTERNET SOURCE		
33. 0.22%	simantu.pu.go.id https://simantu.pu.go.id/epel/edok/b6178_Prinsip-Prinsip_Dan_Permasalahan_...	●
INTERNET SOURCE		
34. 0.2%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6421/9/09.%20BAB%202.pdf	●
INTERNET SOURCE		
35. 0.2%	ejournal.jatengprov.go.id https://ejournal.jatengprov.go.id/index.php/jurnaljateng/article/download/928/...	●
INTERNET SOURCE		
36. 0.17%	journal.ipb.ac.id http://journal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/25657/17101	●