

ANALISIS PEMANFAATAN AIR HUJAN UNTUK KEBUTUHAN PERTAMANAN DAN TOILET GEDUNG DINAS KESEHATAN PEMALANG

Felicia Isfandyari¹, Sri Amini Yuni Astuti²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: feliciaisfandyari@gmail.com

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: amini_yuni@uii.ac.id

Abstract *Water were very important needed for human life. Along with rapid development of buildings in urban areas, needed for clean water would always increased, while clean water was increasingly rare, than the needed for water conservation was harvesting rainwater would be used to water gardening and toilets. The building located near the village area where the drainage was still rare and it was near the highway, than if it was rain, most of the water would overflow into the road and could cause puddle that could slowed the vehicle, and the office still water gardening and toilet using PAM. From the measurement total building area was 2,220 m² with garden area was 800 m². The number of employees in the building was 131 people with 21 bathrooms. Rain data was used from Banjardawa station because it was 5,5 km from the office. From the field data, it could be calculated the availability and needed of water, than it obtained the capacity of PAH, calculated the water balance with the balance sheet. From the resulted of the analysis, the highest water demand was 156,054 m³ and the highest water availability was 466,089 m³, the capacity of the rainwater storage tank used ferro cement was 800 m³ with the dimension of tank 20 m x 10 m x 4 m to fulfill the needed of water gardening and toilets. Then calculating the water balance which resulted were all fulfilled the availability.*

Keyword: *Water, Rainwater, Rainwater shelter*

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Seiring pesatnya pembangunan gedung-gedung di perkotaan, kebutuhan air bersih akan selalu meningkat, sementara air bersih semakin langka. Sehingga dibutuhkan manajemen air yang baik agar dapat dimanfaatkan dengan efektif untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya.

Indonesia yang terdiri dari dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau. Hal ini diperburuk dengan pengambilan air tanah yang berlebihan sehingga mengakibatkan

terjadinya kelangkaan air bersih. Dalam kondisi yang seperti ini alternatif pemenuhan air dapat diatasi salah satunya dengan membuat pemanenan air hujan. Pemanenan air hujan merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan dari atap rumah, atap gedung atau di permukaan tanah pada saat hujan. Pemanfaatan air hujan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kelangkaan air bersih, mengurangi volume air limpasan hujan dan mengisi kembali air tanah terutama di perkotaan.

Pada gedung yang akan diteliti yaitu gedung Dinas Kesehatan berada didekat wilayah perkampungan yang masih jarang adanya drainase dan gedung tepat berada didekat jalan raya sehingga apabila terjadi hujan,

sebagian besar air akan melimpas ke jalan dan dapat menyebabkan genangan yang dapat menghambat jalannya kendaraan, kantor dinas kesehatan juga masih menggunakan air PAM untuk penyiraman taman dan toilet sehingga terjadi pemborosan biaya hanya untuk air. Dengan pemanenan air hujan, maka air hujan yang turun dapat ditampung sehingga dapat mengurangi limpasan air yang ada di jalan dan dapat mengurangi biaya penggunaan air PAM, dengan memanfaatkan daerah tangkapan pada atap gedung yang kemudian akan digunakan untuk menyiram taman dan toilet.

STUDI PUSTAKA

Air merupakan kandungan zat terbesar di bumi yaitu sepertiga dari kandungan bumi. Air mempunyai sifat dan bentuk yang berbeda tergantung kondisi air tersebut berada. Air sepenuhnya menjadi kebutuhan mutlak bagi makhluk hidup di bumi. Terutama bagi manusia, air berperan untuk dikonsumsi langsung, pertanian, perikanan, transportasi, konstruksi dan lain-lain. Dengan pesatnya populasi manusia maka semakin meningkat kebutuhan air. Kemudian muncul kecenderungan terjadinya ketidakseimbangan volume air saat musim hujan dan kemarau. Saat musim hujan, volume air sangat banyak dan dapat menimbulkan banjir dan saat musim kemarau terjadi kekeringan karena volume air yang sangat kecil. Hal ini diperburuk karena tingkat resapan air tanah semakin kecil karena perubahan fungsi lahan yang menyebabkan air hujan tidak dapat langsung meresap ke dalam tanah sehingga air hujan menjadi air limpasan. Sehingga diperlukan adanya konservasi air untuk pengamanan, pelestarian air, sumber daya air, lingkungan ekosistem dan upaya penghematan konsumsi.

Tri Yayuk Susana (2012), kebutuhan air di perkotaan semakin besar akibat peningkatan jumlah penduduk dan kurangnya lahan untuk penyerapan sehingga air hujan yang melimpas hanya dialirkan ke saluran pembuangan yang kemudian akan dibuang ke saluran perkotaan. Metode pemanenan air

hujan menggunakan desain cistern beton 100.000 Liter dimana akan ditempatkan di 3 area sehingga total kapasitas *Cistern* adalah 300.000 Liter, kebutuhan air yang dilayani dari penelitian ini hanya berupa kebutuhan air untuk menyiram tanaman. Hasil penelitiannya menunjukkan potensi penghematan air PAM sebesar 65,41% dari total kebutuhan air pertamanan.

Anie Yulistyorini (2011), penyediaan air bersih merupakan perhatian utama di negara berkembang termasuk Indonesia, karena air merupakan kebutuhan dasar dan sangat penting untuk kehidupan dan kesehatan manusia. Pemanenan air hujan merupakan cara untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan dari atap rumah, gedung saat terjadi hujan, dan dapat mengurangi volume air limpasan hujan dan mengisi kembali air tanah terutama di perkotaan. Sistem PAH yang sederhana yaitu sistem pengaliran air hujan (*conveyance system*) biasanya terdiri dari saluran pengumpul atau pipa yang mengalirkan air hujan yang turun di atap ke tangki penyimpanan (*cistern or tanks*). *Filter* dibutuhkan untuk menyaring sampah (daun, plastik, ranting, dll) yang ikut bersama air hujan dalam saluran penampung. Tangki (*Cistern or tank*) alami (kolam atau dam) dan tangki buatan merupakan tempat untuk menyimpan air hujan. Kegiatan ini sangat bermanfaat sehingga masyarakat dapat memenuhi sebagian kebutuhan air bersihnya dengan mengandalkan air hujan yang bisa diperoleh secara cuma-cuma dan tidak mengandalkan air dari PAM.

Ahmad Zaki (2008), Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Di daerah perkotaan seiring pesatnya pembangunan gedung, kebutuhan air bersih akan selalu meningkat sementara air bersih semakin langka. Untuk menentukan volume air hujan yang tertampung, menggunakan data hujan perwakilan berupa perhitungan hujan andalan untuk menghitung volume hujan dengan peluang terjadinya besar. Penentuan volume *rain barrel* dilakukan dengan memilih

volume yang paling minimum diantara volume-volume tertampung. Volume *overflow* kumulatif yang tersisa setelah volume *demand* terpenuhi akan disimpan dan *direcharge*. Dengan adanya volume *overflow* yang disimpan tersebut dapat disalurkan ke gedung yang kekurangan air, menambah jumlah kapasitas *rain barrel*, menyalurkan air ke fakultas lain, membuat kolam penampungan sementara, mengintegrasikan *cistern*. Didapat jumlah air yang dapat ditampung sebanyak 1988,140 m³, kapasitas tangki yang dihitung dapat memenuhi kebutuhan toilet di gedung Universitas Sebelas Maret yaitu 360 m³, didesain dengan menggunakan pasangan batu bata dengan panjang 8 m, lebar 8 m dan tinggi 6 m dan berada dibawah tanah yang kemudian digunakan pompa untuk menyalurkan ke gedung.

LANDASAN TEORI

Air

Air merupakan kebutuhan pokok manusia dalam menunjang seluruh aktivitas kehidupannya. Dalam lingkungan rumah tangga peranan air mencakup tiga hal, yaitu konsumsi untuk air minum yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup secara fisik, higienis, dan kenyamanan. Untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air untuk rumah tangga dilakukan standar kebutuhan minimum penduduk yang meliputi kebutuhan air untuk makan, minum, mandi, kebersihan rumah dan menyiram tanaman.

Kebutuhan Air Untuk Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka adalah ruang yang bisa diakses oleh masyarakat baik secara langsung dalam kurun waktu terbatas maupun secara tidak langsung dalam kurun waktu tidak tertentu. Ruang terbuka bisa berbentuk jalan, trotoar, ruang terbuka hijau seperti taman kota, hutan dan sebagainya. Sedangkan ruang hijau yang dapat berbentuk jalur, seperti jalur hijau jalan, tepian air waduk danau, bantaran sungai, bantaran kereta api, saluran /jaringan listrik tegangan tinggi, dan berbentuk simpul, berupa taman rumah, taman lingkungan,

taman kota, taman pemakaman, lahan pertanian kota, dan lainnya.

Kebutuhan Air Untuk Pengguna Umum

Kebutuhan air dalam bangunan artinya air yang dipergunakan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain. Kebutuhan air didasarkan sebagai berikut:

1. kebutuhan untuk minum, memasak, mandi, buang air kecil dan air besar, mencuci, cuci pakaian, cuci badan, tangan, cuci peralatan dan untuk proses seperti industri.
2. kebutuhan yang sifatnya sirkulasi: air panas, *water cooling/AC*, kolam renang, air mancur taman.
3. kebutuhan yang sifatnya tetap: air untuk hidran dan air untuk *sprinkler*.
4. kebutuhan untuk irigasi yaitu usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian.

Besar kebutuhan air dihitung rata-rata perorang per hari tergantung dari jenis bangunan yang digunakan untuk kegiatan manusia.

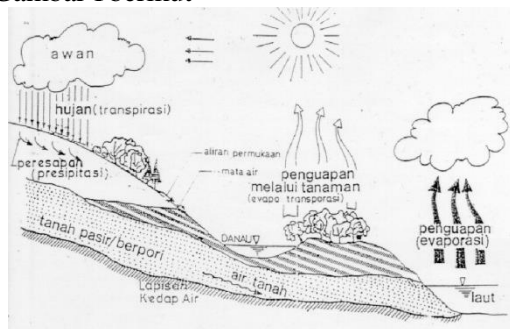
Hujan

Menurut Bambang Triatmodjo (2008), hujan adalah air yang menguap karena panas dan dengan proses kondensasi membentuk tetes air yang lebih besar kemudian jatuh kembali ke permukaan bumi. Pada waktu berbentuk uap air terjadi proses pengangkutan uap air oleh angin menuju daerah tertentu yang akan terjadi hujan. Ketika proses transportasi tersebut uap air tercampur dan melarutkan gas-gas oksigen, nitrogen, karbondioksida, debu, dan senyawa lain.

Siklus Hidrologi

Menurut Wilson (1993) jumlah air di alam ini tetap ada dan mengikuti suatu aliran yang dinamakan siklus hidrologi. Dalam siklus ini dengan adanya penyinaran matahari, maka semua air yang ada dipermukaan bumi akan menguap. Penguapan terjadi pada air permukaan, air yang berada pada lapisan tanah bagian atas, air yang ada didalam tumbuhan, hewan, dan manusia. Karena adanya angin, maka uap air ini akan bersatu

dan berada di tempat yang tinggi yang dikenal sebagai awan. Oleh angin, awan akan terbawa semakin tinggi dapat menyebabkan titik-titik air dan jatuh ke bumi yang disebut hujan. Air hujan ini ada yang mengalir langsung ke dalam air permukaan. Air tanah akan timbul ke permukaan menjadi mata air dan menjadi air permukaan, ada air yang mengalir ke laut kembali dan kemudian akan mengikuti siklus hidrologi seperti pada Gambar 1 berikut



Gambar 1 Siklus Hidrologi (sumber : Soemarto, 1999)

Konservasi Air

Konservasi air merupakan salah satu cara dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas air. Konservasi sumber daya air tidak hanya sebatas air yang ada di permukaan, tetapi juga air yang berada di bawah permukaan tanah. Tujuan konservasi sumber daya air yaitu mencegah banjir dan kekeringan, mencegah erosi dan sedimentasi, menjaga kuantitas dan kualitas air tanah.

Macam – macam konservasi air untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas air tanah adalah penampungan air hujan (PAH), biopori dan sumur Resapan

Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting)

Manfaat pemanenan air hujan yaitu tidak ada pengurangan cadangan air bawah tanah, mengurangi kekeringan dengan mengumpulkan dan menyimpan air hujan, air hujan sebagai alternatif sumber air. Pemanenan air bertujuan untuk memanfaatkan *runoff* agar tidak terjadi erosi dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lain.

Kelebihan dan Kekurangan Pemanfaatan Air Hujan

Kelebihan dalam pemanfaatan air hujan :

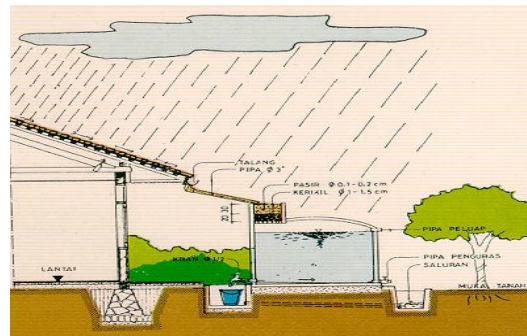
1. Menyediakan kebutuhan air atau cadangan air untuk kebutuhan musim kemarau.
2. Mengurangi limpasan yang terjadi agar tidak terjadi genangan di area yang mengakibatkan banjir.
3. Dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti menyiram tanaman dan kebutuhan lain.

Kekurangan dari pemanfaatan air hujan:

1. Biaya pembuatan cukup mahal.
2. Perlu dilakukan perawatan secara berkala agar air hujan memenuhi kebutuhan yang diinginkan.
3. Melakukan perawatan pada talang agar tidak terjadi hambatan saat air hujan akan melewati talang.

Metode Penampungan Air Hujan

Penampungan air hujan memiliki konsep menampung langsung air hujan yang jatuh di atap dengan melalui komponen sistem pemanenan air hujan seperti talang pipa dan unit penampungan air seperti pada Gambar 2 berikut



Gambar 2 Penampungan Air Hujan (Sumber : Permen PU, 2009)

Langkah – langkah pembuatan penampungan air hujan yaitu menghitung ukuran penampungan air hujan, memilih jenis penampungan air, penempatan penampungan air, pembuatan sistem penyaluran air menuju penampungan, pembuatan sistem penyaluran air keluar dari penampungan.

Jenis dan Persyaratan Umum Penampungan Air Hujan

Adapun jenis penampungan yang umum digunakan untuk penampungan air hujan, yaitu *Concrete tank/ferro semen*, jenis ini memiliki sifat tahan lama dan permanen tetapi memiliki perawatan yang cukup rumit, pasangan bata tidak memerlukan biaya yang cukup mahal, pengerjaan lama, mudah dibuat, cenderung boros dalam penggunaan material perekatnya, menyerap panas saat panas dan menyerap dingin saat dingin, *Fiberglass Reinforced Plastic*, jenis ini memiliki sifat yang mempunyai daya tahan yang cukup lama, dan jenis tanki ini cukup kuat terhadap korosi, kekurangannya yaitu jenis ganggang akan lebih mudah bertumbuh didalam bak. Untuk konstruksi dudukan tanki jenis fibreglass dapat ditempatkan diatas konstruksi besi dan konstruksi beton.

Perhitungan Volume Penampungan Air Hujan

Semakin besar skala penampungan air hujan, maka volume yang dibutuhkan semakin besar untuk setiap komponen pembiayaan.

Kebutuhan Air Toilet dan Taman

1. Toilet

Tabel 1 Keperluan Air

Keperluan	Air yang dipakai (liter/orang/hari)
Minum	2,0
Memasak	1,45
Mandi, kakus	20,0
Cuci pakaian	13,0
Air Wudhu	15,0
Kebersihan rumah	32,0
Menyiram tanaman	11,0
Mencuci kendaraan	22,5
Keperluan lain-lain	20,0
Jumlah	150,0

Sumber: Wardhana (1999)

Menurut Wardhana (2009) pengguna air bersih untuk toilet seperti pada tabel keperluan air, kebutuhan air untuk toilet adalah 20 liter/orang/hari.

2. Taman

Institusi tersebut membutuhkan ruang terbuka hijau berupa pekarangan untuk tempat upacara, olah raga, area parkir,

sirkulasi udara, keindahan dan kenyamanan waktu istirahat belajar atau bekerja. Pada tabel keperluan untuk menyiram tanaman yang berkaitan dengan luas taman yaitu 11 liter/orang/hari, kemudian dikalikan dengan kebutuhan air bersih departemen kesehatan bahwa jumlah pegawai 131 orang, dibagi dengan luas taman 800 m² sehingga didapat 2 liter/m²/hari kebutuhan air untuk taman.

3. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total digunakan dengan memperhitungkan jumlah pegawai dan tamu, luas taman dan banyaknya kebutuhan air dengan menggunakan Persamaan 1 sebagai berikut

$$Q = (n_j \times \text{kebutuhan air bersih}) + (n_t \times \text{kebutuhan air untuk taman}) \quad (1)$$

Keterangan :

n_j = Jumlah jiwa

n_t = Luas taman (m²)

Ketersediaan Air

1. Perhitungan Hujan Rerata

Untuk menghitung hujan rerata dengan Metode rerata aljabar, metode ini menjumlahkan curah hujan di stasiun hujan dibagi dengan jumlah tahun yang dipakai. Hujan rerata menggunakan Persamaan 2 sebagai berikut

$$R_{\text{rerata}} = (R_1 + R_2 + \dots + R_n) / n \quad (2)$$

Keterangan :

R_{rerata} = rerata hujan

R_n = hujan di tahun ke-n

n = jumlah seluruh tahun

2. Hujan Andalan

Hujan andalan adalah besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada periode waktu tertentu yang peluang terjadinya 80%. Perhitungan hujan andalan dilakukan dengan pengolahan data hujan bulanan tiap tahun yang ada kemudian mengurutkan data debit rerata bulanan dari nilai tertinggi ke rendah. Perhitungan peluang masing – masing dengan menggunakan Persamaan 3 sebagai berikut

$$P_{\%} = (m / (n + 1)) \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

m = nomer urut
n = jumlah data
P% = peluang

2. Ketersediaan Air

Untuk menghitung ketersediaan air atau volume air hujan yang jatuh di atap bangunan, dapat digunakan Persamaan 4 berikut ini:

$$V = R \times A \times C \quad (4)$$

Keterangan :

V= Volume air tertampung (m^3)

R= Curah hujan (m)

A= Luas daerah tangkapan (m^2)

C= Koefisien Runoff (untuk atap C = 0,75 – 0,95)

Volume Penampungan Air Hujan

Rumus yang digunakan untuk menghitung volume bak penampung air hujan adalah seperti Persamaan 5 sebagai berikut

$$V_b = (n_j \times h_k \times k_j) / 1000 + (n_t \times h_k \times k_j) / 1000 \quad (5)$$

Keterangan :

V_b = Volume bak penampungan air hujan (m^3)

n_j = Jumlah jiwa pemakai air

h_k = Jumlah hari saat bulan kemarau (hari)

k_j = Konsumsi air untuk toilet (lt/org/hari)

n_t = Luas taman (m^2)

k_t = Konsumsi air untuk taman (lt/ m^2 /hari)

Neraca Air

Pengertian Neraca Air

Neraca air merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan ataupun kekurangan.

Manfaat Neraca Air

Manfaat secara umum yang dapat diperoleh dari analisis neraca air antara lain digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran-salurannya, sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir, sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk berbagai keperluan pertanian.

Macam-macam Neraca Air

Soewarno (2000) menyatakan bahwa model neraca air yang biasa dikenal terdiri dari tiga model, yaitu Neraca Air Umum menggunakan data-data klimatologis dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya bulan-bulan basah, Neraca Air Lahan merupakan penggabungan data-data klimatologis dengan data-data tanah terutama data kadar air pada Kapasitas Lapang (KL), kadar air tanah pada Titik Layu Permanen (TLP), dan Air Tersedia (WHC = Water Holding Capacity), Neraca Air Tanaman merupakan penggabungan data klimatologis, data tanah, dan data tanaman. Secara kuantitatif, neraca air menggambarkan prinsip bahwa selama periode waktu tertentu masukan air total sama dengan keluaran air total ditambah dengan perubahan air cadangan (*change in storage*).

Untuk menghitung neraca air digunakan persamaan 6 berikut

$$\Delta S = I - O \quad (6)$$

Keterangan :

ΔS = Perubahan Volume Tampungan

I = Volume masuk suatu bulan

O = Volume keluar suatu bulan

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini menggunakan data primer berupa pengukuran gedung, selain itu data yang digunakan pada penelitian ini ada data sekunder berupa data curah hujan, data jumlah pegawai dan jumlah toilet. Setelah mendapatkan data primer, dan data sekunder, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dan ketersediaan air, kemudian dapat dihitung volume dan dimensi penampungan air hujan, untuk mengetahui kebutuhan air terpenuhi menggunakan neraca air dan kemudian dibandingkan antara kebutuhan dan ketersediaan air di setiap bulannya. Setelah di bandingkan, selanjutnya membuat kesimpulan hasil penelitian tugas akhir, dan membuat saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kebutuhan Air Taman dan Toilet

Analisis data dilakukan dengan pengukuran menggunakan meteran dan alat tulis. Untuk mengolah data pengukuran menggunakan program *Microsoft Excel*, dan *AutoCAD*. Dari hasil pengukuran, data yang didapat pertama kali hanya ditulis di kertas menggunakan alat tulis. Data yang didapat tersebut di masukan ke program *Microsoft Excel*. Dari data didapat jumlah pegawai 131 orang, luas taman dari pengukuran 800 m², sehingga didapat kebutuhan air rerata Dinas Kesehatan Pematang dari tahun 2012 sampai dengan 2016 yang terbesar adalah 156,054 m³/hari yang digunakan untuk menyiram taman dan toilet, dengan memperhitungkan jumlah 10% tamu di setiap bulannya.

Data Curah Hujan

Data curah hujan yang tersedia pada wilayah studi menggunakan 1 stasiun hujan terdekat untuk mengetahui ketersediaan air hujan dan kapasitas penampungan yang terbesar, diambil lokasi terdekat dari Gedung Dinas Kesehatan yaitu Banjardawa yang berjarak 5,5 km pada tahun 2012 sampai dengan 2016. Data curah hujan menggunakan perhitungan rerata

$$\text{Rerata} = (1.579 + 1.705 + 2.262 + 2.547 + 2.078) / 5 = 2.034,2 \text{ mm/tahun}$$

Hujan andalan adalah besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada periode tertentu yang peluang terjadinya 80%. Hujan suatu bulan dicari dengan mengurutkan peringkat curah hujan bulan tersebut berdasarkan besar curah hujan bulanan terbesar ke terkecil.

Kemudian dicari hujan dengan peluang lebih dari 80%

$$P_{\%} = (5 / (5 + 1)) \times 100\% = 83,333\%$$

Dari perhitungan diatas didapat hujan andalan yaitu 83,333% dikelompokkan per bulan, sehingga pada bulan januari hujan andalan ada pada tahun 2012 yaitu 196 mm/bulan. Berlaku perhitungan di bulan selanjutnya setiap tahun. Kemudian di rekapitulasi semua bulan dan tahun yang menjadi hujan andalan.

Ketersediaan Air

Dengan curah hujan yang sudah didapat, luas atap dan koefisien aliran atap maka dapat dilakukan perhitungan ketersediaan air menggunakan curah hujan andalan yang sudah di rekapitulasi.

$$V_{\text{januari}} = 0,196 \times 2.220 \times 0,95 = 413,364 \text{ m}^3$$

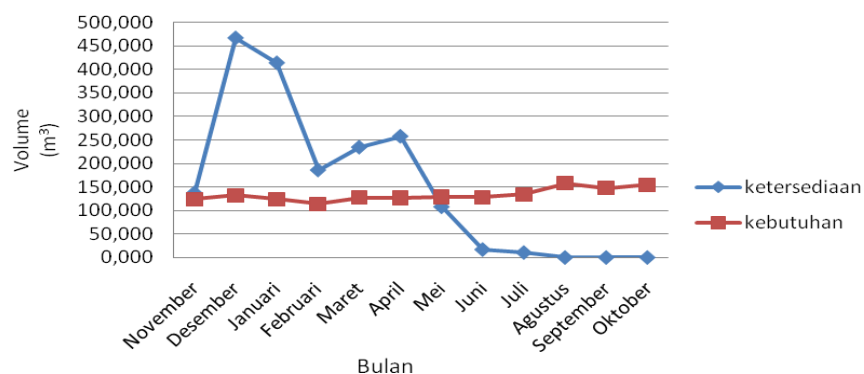
Kemudian didapat grafik perbandingan ketersediaan air dan kebutuhan air seperti pada Gambar 3

Volume Penampungan Air Hujan

Metode pemenuhan kebutuhan dapat dilakukan dengan cara mengatur kapasitas tangki penampungan air hujan, dengan memperhitungkan jumlah hari bulan kemarau yaitu di bulan Juni sampai Oktober, jumlah pegawai, luas taman, kebutuhan air untuk taman dan toilet.

$$V_b = (177 \times 153 \times 20) / 1000 + (800 \times 153 \times 2) / 1000 = 786,420 \text{ m}^3 \approx 800 \text{ m}^3$$

Dari perhitungan volume penampungan air hujan diatas maka digunakan penampungan air hujan berupa ferro semen yang berbentuk persegi dengan kapasitas 800 m³ dibawah permukaan tanah.



Gambar 3 Perbandingan Ketersediaan Air Dan Kebutuhan Air

Neraca Air

Sesuai dengan Tabel 5.8 Neraca air, maka dapat diuraikan neraca air bulanan untuk mengetahui volume air hujan yang dapat digunakan setiap bulannya sebagai berikut

Bulan November

$$I_n = 137,085 \text{ m}^3$$

$$O_n = 124,080 \text{ m}^3$$

$$S_{n+1} = 0 + 137,085 - 124,080 = 13,005 \text{ m}^3$$

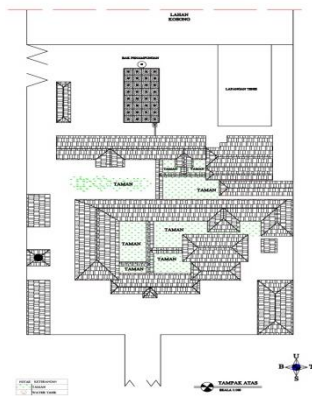
$$S_{n+1} \text{ terjadi} = 13,005 \text{ m}^3$$

$$O_n \text{ terjadi} = 124,080 \text{ m}^3$$

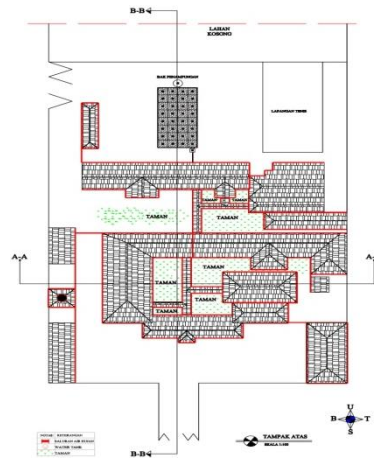
$$\text{Kapasitas} = 800 \text{ m}^3$$

Desain Kolam Tampungan

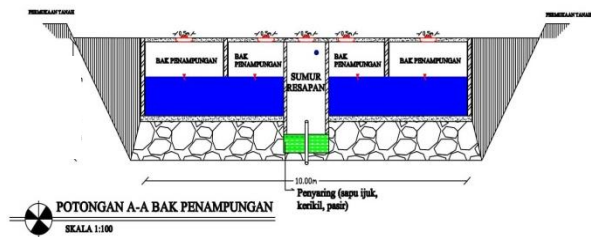
Dengan adanya data ketersediaan air, kebutuhan air dan kapasitas penampungan air hujan dapat dilakukan desain penampungan.



Gambar 4 Lokasi Penampungan Air Hujan



Gambar 5 Jalur Talang Air Dinas Kesehatan Pemalang



Gambar 6 Detail Potongan Penampungan Air Hujan

Tabel 2 Neraca Air

Bulan	S_n (m^3)	I_n (m^3)	O_n (m^3)	S_{n+1} (m^3)	$O_n \text{ tjd}$ (m^3)	$S_{n+1} \text{ tjd}$ (m^3)	Kelebihan (m^3)	Ket
Nov	0,000	137,085	124,080	13,005	124,080	13,005	-	terpenuhi
Des	13,005	466,089	130,448	348,646	130,448	348,646	-	terpenuhi
Jan	348,646	413,364	126,480	635,530	126,480	635,530	-	terpenuhi
Feb	635,530	185,592	116,256	704,866	116,256	704,866	-	terpenuhi
Mar	704,866	234,099	127,534	811,431	127,534	800,000	11,431	terpenuhi
Apr	800,000	257,298	122,580	934,718	122,580	800,000	134,718	terpenuhi
Mei	800,000	107,559	128,737	778,822	128,737	778,822	-	terpenuhi
Juni	778,822	16,872	146,160	649,534	146,160	649,534	-	terpenuhi
Juli	649,534	10,545	156,054	504,025	156,054	504,025	-	terpenuhi
Agt	504,025	0,000	152,272	351,753	152,272	351,753	-	terpenuhi
Sept	351,753	0,000	149,160	202,593	149,160	202,593	-	terpenuhi
Okt	202,593	0,000	153,574	49,019	153,574	49,019	-	terpenuhi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas, kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu.

1. Kebutuhan air rerata Dinas Kesehatan Pematang dari tahun 2012 sampai dengan 2016 yang terbesar adalah 156,054 m³/bulan yang digunakan untuk menyiram taman dan toilet.
2. Dari tahun 2012 sampai 2016 di stasiun Banjardawa memiliki curah hujan rerata yaitu 2.034,200 mm/tahun. Hujan andalan bulanan yang memiliki peluang 80% dan terbesar yaitu 221 mm/bulan. Dan memiliki ketersediaan air terbesar sebanyak 466,089 m³/bulan.
3. Volume penampungan air hujan Dinas Kesehatan agar kebutuhan terpenuhi yaitu 800 m³, penampungan dibawah permukaan tanah menggunakan *concrete tank* dengan dimensi 20 m x 10 m x 4 m dilengkapi dengan bak penyaring dan sumur resapan untuk pembuangannya.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu adanya penelitian lanjut untuk penelitian ini. Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu,

1. Hasil dari analisis bisa dijadikan sebagai referensi terhadap contoh perhitungan yang sejenis.
2. Pengukuran luas taman dan atap diharapkan lebih akurat, apabila ada renovasi gedung maka perlu adanya pembaruan untuk perhitungan ulang pada penampungan air hujan.
3. Memiliki data lengkap dan akurat agar perhitungan lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- C.D Soemarto. 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.
- Permen PU. 2009. *Modul Penampungan Air Hujan*. Kementrian Pekerjaan Umum. Indonesia.
- Susana, T.Y. 2012. *Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan Menggunakan Metode Cistern Sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan Pada Gedung Perkantoran Bank Indonesia*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia. Depok.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional*. Nova. Bandung.
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta
- Wardhana, W. A. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wilson, E.M. 1993. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta
- Yulistiyorini, A. 2011. *Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Zaki, A. 2008. *Analisa Pemanfaatan Rain Barrel Sebagai Alternatif Penyediaan Sumber Air Di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia. Depok