

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini penulis mengaitkan dengan berbagai macam karya ilmiah mengenai *Rain Water Harvesting System* dan *Stormwater Infiltration Tank* yang telah banyak diteliti sebelumnya, penelitian yang membahas kemiripan teori, subjek, serta objek penelitian dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini. Ada yang meneliti tentang RWHS bahannya menggunakan sigma tank, RWHS dengan sumur resapan, atau bahkan ada yang mengenai RWHS atau sumur resapannya saja, sedangkan pada lokasi tinjauannya sama, yang akan dibedakan pada metode dan penggunaan bahannya. Untuk jelasnya berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang memiliki pembahasan sama dengan penelitian ini.

Pertama, Fahrus Sabri (2021) penelitian tentang perencanaan rain harvesting system sebagai implementasi konsep *smart & green campus*. Pada lokasi tinjauannya yaitu Gedung Asrama Putri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, kemudian menggunakan data perhitungan kawasan dengan metode aritmatika serta menggunakan data curah hujan andalan 90% dengan metode F.J. Mock, kemudian mengenai intensitas hujan digunakan teori mononobe. Hasil penelitian ini menunjukkan volume suplai air hujan dapat dipanen sebesar 3124,447 m³ /tahun, dan total kebutuhan air gedung asrama sebesar 7051,8 m³ /tahun. RWHS pada Gedung Asrama Putri ini terdiri dari ground reservoir berkapasitas 324 m³, talang ½ lingkaran berdiameter 250 mm pada atap gedung, dan pipa tegak PVC 100 mm serta pipa datar PVC berdiameter 150 mm. Berdasarkan perencanaan ini, penggunaan air dapat dihemat rata-rata sebesar 41,12% per bulan. Perhitungan RAB sistem ini didapatkan nilai sebesar Rp. 288.471.000,-. (Sabri, Wigati, & Kusuma, 2021).

Kedua, Shafira Laila Fitriansyah (2021) penelitian tentang pengolahan air hujan dengan perencanaan *rain harvesting system* sebagai implementasi konsep *smart & green campus* untuk penyiraman taman dan flushing toilet.

Pada lokasi tinjauannya yaitu Fakultas Hukum Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilakukan beberapa pengujian yaitu pengujian PH dan TD sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Perhitungan data curah hujan dengan rentang waktu selama 10 tahun (2010-2019) dibandingkan menggunakan perhitungan rerata/aritmatika yang berasal dari 4 stasiun hujan terdekat dengan wilayah studi. Dari hasil penelitian didapatkan penghematan pada Fakultas Hukum sebesar 13% dengan menggunakan perbandingan dua metode yaitu Permen PU dan penelitian Cendya Quaresvita, dengan kapasitas bak penampung sebesar 217 m³ yang dibangun diatas tanah menggunakan bahan *Fiberglass Reinforce Plastic (FRP)* (Fitriansyah, Wigati, & Kuncoro, 2021).

Ketiga, Rika Sylviana dan Dede Hendriyana (2018) penelitian mengenai Perencanaan Teknis Pemanenan Air Hujan Terintegrasi dengan Sumur Resapan dengan studi kasus kantor pemerintahan dan sekolah di Bekasi. Mereka melakukan perencanaan teknis atau desain bangunan Pemanenan Air Hujan Terintegrasi dengan Sumur Resapan meliputi bangunan penampungan/pemanen air hujan (*harvest rain*). Berdasarkan hasil penelitian kewajiban penyediaan sumur resapan di tiap bangunan kantor kecamatan/kelurahan berjumlah 20 unit sumur resapan dengan kapasitas 1 m³ jika luasan atap 500 m². Sedangkan kewajiban penyediaan sumur resapan berjumlah 60 unit sumur resapan dengan kapasitas 1 m³ luasan atap bangunan sarana pendidikan rata-rata 1500 m². Pada lokasi sarana perkantoran dan pendidikan diperkirakan berbiaya Rp 74,46 juta untuk sarana-sarana pemanfaatan air hujan terintegrasi dengan sumur resapan khususnya bak pengumpul air hujan dan sumur resapan yang dilengkapi dengan pompa air untuk memberikan tekanan ke atas dan filter air untuk menyaring air hujan sebelum dimanfaatkan untuk kebutuhan air domestik (Sylviana & Hendriyana, 2018).

Keempat, Auliya Akraoe Littaqwa, Gagassage Nanaluh De Side, dan Uzlifatul Azmiyati (2021) penelitian mengenai *Rain Water Harvesting* yaitu menganalisis efisiensi dan penghematan dari penerapan sistem pemanenan air hujan di UNU NTB. Analisis yang digunakan adalah analisis kualitas air hujan, data curah hujan, intensitas hujan, dan daerah tangkapan. Hasil dari pengamatan, 8 blok gedung di Kampus UNU NTB menghasilkan jumlah tangkapan air hujan sebesar 6.265,41 m³,

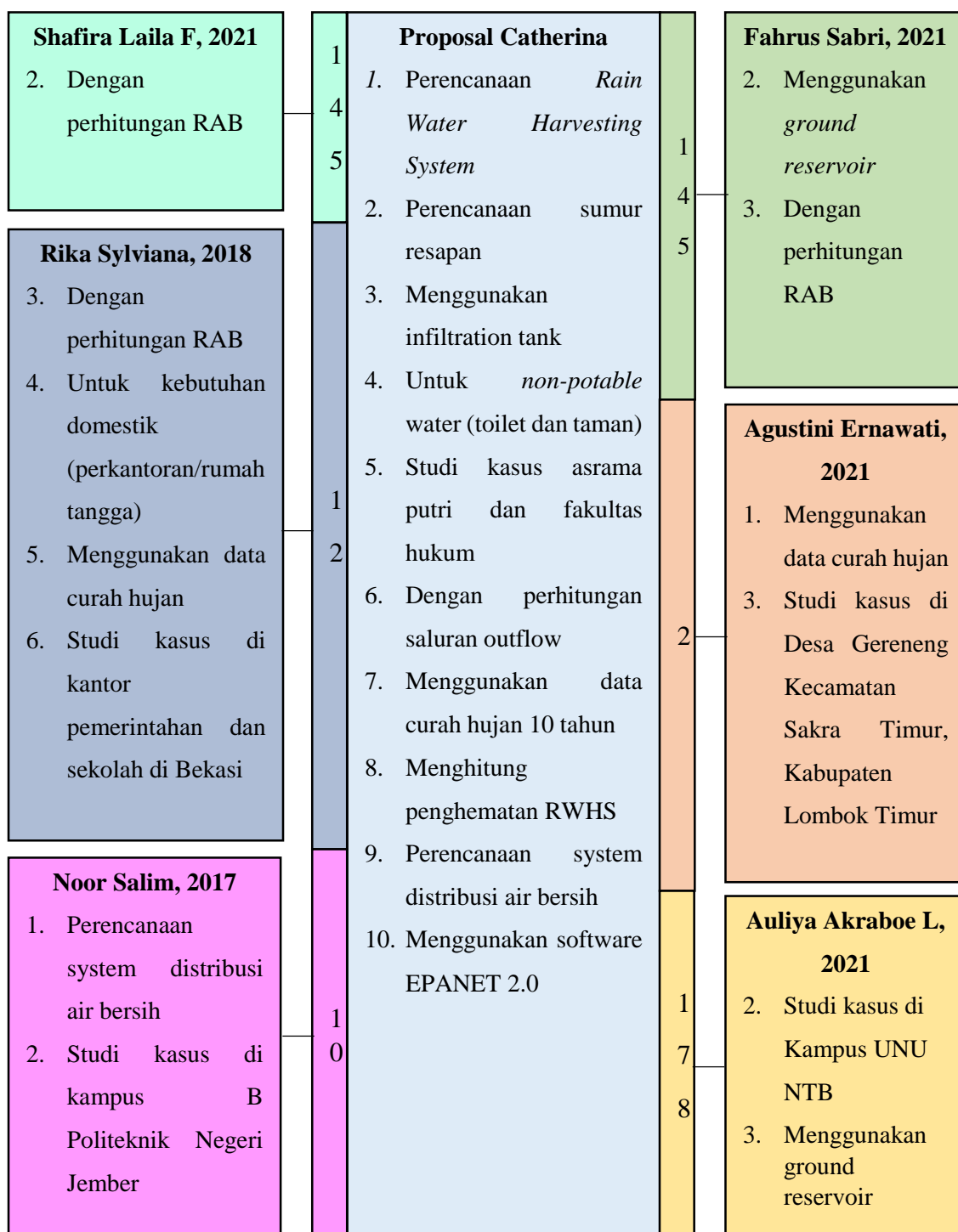
dan jumlah air yang digunakan hasil dari wawancara yaitu 4.051,55 m³. Dengan sistem penampungan air hujan berada di bawah permukaan melihat rencana kampus dalam peningkatan gedung serta jumlah mahasiswa kedepannya. Air yang digunakan untuk kegiatan kampus sudah tercover bila adanya penampungan air hujan. Proyeksi tahun 2030, kenaikan mahasiswa hingga 73% berbanding lurus juga dengan kebutuhan air yang meningkat. Penampungan air hujan menjadi solusi dalam efisiensi penggunaan air serta penghematan biaya air yang dikeluarkan (Littaqwa, Side, & Azmiyati, 2021).

Kelima, Agustini Ernawati (2021) penelitian mengenai penerapan sumur resapan air hujan sebagai upaya antisipasi kekurangan air bersih. Terdapat dua jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu dari penelitian tersebut didapat secara langsung melalui observasi serta pengamatan langsung terhadap obyek yang akan diteliti. Sedangkan data sekunder yaitu diperoleh secara tidak langsung. Dari penelitian yang sudah dilakukan didapat kesimpulan bahwa sumur resapan yang diterapkan pada Desa Gereneng Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur adalah sumur resapan kolektif atau sumur resapan dalam, kemudian dimensi sumur resapan yang dipakai berbeda-beda tergantung luas wilayah permukiman yang dibagi berdasarkan letak topografi. Pertama, luas 1 = 0.0195 m², sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 9 m. kedua, luas 2 = 0.0153 m², sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 7 m. Ketiga, luas 3 = 0.0102 m², sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 5 m. keempat, luas 4 = 0.0114 m², sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 7 m (Ernawati, 2021).

Keenam, Noor Salim (2017) penelitian tentang Kajian Sistem Distribusi Air Bersih Untuk Bangunan Bertingkat Dengan Metode Epanet, dengan lokasi studi kasus yaitu pada Kampus B Politeknik Negeri Jember. Dari perhitungan kebutuhan air bersih tiap titik simpul diketahui 0,087 liter/detik. Kebutuhan air bersih 0,087 liter / detik dimasukkan kedalam program epanet versi 2.0 untuk mengetahui simulasi hidrolika dan perilaku kualitas air didalam sistem jaringan perpipaan bertekanan dalam rentang waktu tertentu. Dari hasil simulasi dengan program epanet versi 2.0 diperoleh hasil kecepatan aliran (*Velocity*) paling rendah 0,28 m/s dan paling besar

0,83 m/s. Sedangkan untuk tekanan diperoleh 8,39 mH₂O paling rendah dan 21,56 mH₂O paling tinggi. Dari perolehan kecepatan di atas memenuhi syarat karena di dalam ketentuan epanet kecepatan harus diatas 0,1 m/s dan tekanan tidak boleh .lebih dari 10 m H₂O. Perubahan diameter pipa, elevasi atau penambahan katup merupakan solusi jika pada simulasi epanet terjadi negatif *pressure* (Salim, 2017)

Secara keseluruhan, korelasi antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan dipetakan dalam bentuk diagram irisan sebagai berikut.



Setelah korelasi secara visual dari Gambar 2.1, Maka dapat diringkas seacara detail mengenai jurnal-jurnal yang digunakan, dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No.	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil
1.	Fahrus Sabri, (2021)	Perencanaan Rainwater Harvesting System sebagai Implementasi Konsep Smart & Green Campus (Studi Kasus: Gedung Asrama Putri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari	Mengetahui volume air hujan yang dapat dipanen, Merencanakan RWHS, mengetahui presentase penghematan RWHS, dan mengetahui RAB dalam pembuatan RWHS.	Kebutuhan air gedung dan taman, ketersediaan air, desain rain water harvesting	Data curah hujan andalan 90% dari 5 stasiun terdekat menggunakan metode F.J. Mock. Kapasitas PAH berdasarkan Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Bukan Jaringan Perpipaan No. 01/PRT/M2009.	Volume suplai air hujan dapat dipanen sebesar 3124,447 m ³ /tahun dan total kebutuhan air gedung asrama sebesar 7051,8 m ³ /tahun, RWHS pada gedung Asrama Putri ini terdiri dari ground reservoir berkapasitas 324 m ³ , talang ½ lingkaran berdiameter 250 mm pada atap gedung, dan pipa tegak PVC 100 mm serta pipa datar PVC berdiameter 150 mm. berdasarkan perencanaan ini, penggunaan air dapat dihemat rata-rata sebesar 41,12% per bulan. Perhitungan RAB sistem ini didapatkan nilai sebesar Rp. 288.471.00.-.
2.	Shafira Laila Fitriansyah (2021)	Perencanaan Rainwater Harvesting System sebagai Implementasi Konsep Smart & Green Campus (Studi Kasus: Gedung Fakultas Hukum, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari	Mengetahui volume air hujan yang dapat dipanen, mendesain sistem Penampungan Air Hujan (PAH) yang meliputi Catchment Area, Conveyance System, dan Storage Device, dan Mengetahui jumlah potensi penghematan pemakaian air tanah.	Kebutuhan air gedung dan, ketersediaan air, ketersediaan air, desain rain water harvesting	Menggunakan pengujian PH dan TDS sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, perhitungan data curah hujan dengan rentang waktu selama 10 tahun (2010-2019) dibandingkan menggunakan perhitungan rerata/aritmatika yang berasal dari 4 stasiun hujan terdekat dengan wilayah studi.	Dari hasil penelitian didapatkan penghematan pada Fakultas Hukum sebesar 13% dengan menggunakan perbandingan dua metode yaitu Permen PU dan penelitian Cendya Quaresvita, dengan kapasitas bak penampung sebesar 217 m ³ yang dibangun diatas tanah menggunakan bahan Fiberglass Reinforce Plastic (FRP).

3.	Rika Sylviana, (2018)	Perencanaan Teknis Pemanenan Air Hujan Terintegrasi dengan Sumur Resapan	Menganalisa kebutuhan fisik pemanenan air hujan yang terintegrasikan dengan sumur resapan air hujan dan mengidentifikasi perlengkapan sarana pendukung dalam mengoptimalkan pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan domestik.	Kebutuhan air bersih, ketersediaan air, teknis pemanenan air dan sumur resapan.	Perencanaan teknis atau desain bangunan Pemanenan Air Hujan Terintegrasi dengan Sumur Resapan meliputi bangunan penampungan/pemanenan air hujan (harvest rain).	Penyediaan sumur resapan di tiap bangunan kantor kecamatan/kelurahan berjumlah 20 unit sumur resapan dengan kapasitas 1 m ³ jika luasan atap 500 m ² . Sedangkan kewajiban penyediaan sumur resapan berjumlah 60 unit sumur resapan dengan kapasitas 1 m ³ luasan atap bangunan sarana pendidikan rata-rata 1500 m ² . Pada lokasi sarana perkantoran dan pendidikan diperkirakan berbiaya Rp 74,46 juta untuk sarana-sarana pemanfaatan air hujan terintegrasi dengan sumur resapan khususnya bak pengumpul air hujan dan sumur resapan yang dilengkapi dengan pompa air untuk memberikan tekanan ke atas dan filter air untuk menyaring air hujan sebelum dimanfaatkan untuk kebutuhan air domestik.
4.	Aulia Akraboe Littaqwa, (2021)	Rain Water Harvesting Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih.	Merencanakan sistem pemanenan air hujan alternatif kebutuhan air bersih, menganalisis efisiensi dan penghematan dari penerapan sistem pemanenan air hujan di UNU NTB.	Kebutuhan air bersih, ketersediaan air, teknis pemanenan air	Analisis yang digunakan adalah analisis kualitas air hujan, data curah hujan, intensitas hujan, dan daerah tangkapan.	Hasil dari pengamatan, 8 blok gedung di Kampus UNU NTB menghasilkan jumlah tangkapan air hujan sebesar 6.265,41 m ³ , dan jumlah air yang digunakan hasil dari wawancara yaitu 4.051,55 m ³ . Proyeksi tahun 2030, kenaikan mahasiswa hingga 73% berbanding lurus juga dengan kebutuhan air yang meningkat. Penampungan air hujan menjadi solusi dalam efisiensi penggunaan air serta penghematan biaya air yang dikeluarkan.

5.	Agustini Ernawati, (2021)	Penerapan Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Upaya Antisipasi Kekurangan Air Bersih di Desa Gereneng Kecamatan Sakra Timur Kabupaten Lombok Timur.	Perencanaan sumur resapan			sumur resapan yang diterapkan pada Desa Gereneng Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur adalah sumur resapan kolektif atau sumur resapan dalam, kemudian dimensi sumur resapan yang dipakai berbeda-beda tergantung luas wilayah permukiman yang dibagi berdasarkan letak topografi. Pertama, luas 1 = 0.0195 m ² , sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 9 m. kedua, luas 2 = 0.0153 m ² , sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 7 m. Ketiga, luas 3 = 0.0102 m ² , sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 5 m. keempat, luas 4 = 0.0114 m ² , sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 7 m.
6.	Noor Salim, 2017	Kajian Sistem Distribusi Air Bersih Untuk Bangunan Bertingkat Dengan Metode Epanet (Studi kasus : Kampus B Politeknik Negeri Jember)	Menganalisis jumlah populasi yang akan dilayani untuk kebutuhan air bersih, menghitung debit sumber air yang tersedia, dan menganalisa pendistribusian air bersih	Kebutuhan air gedung, volume sumber air, distribusi air bersih.	Perhitungan pertumbuhan mahasiswa dan karyawan untuk 10 tahun mendatang menggunakan metode geometrik dan metode eksponensial 10 tahun mendatang di mulai dari tahun 2013 sampai 2023. Simulasi jaringan distribusi air bersih menggunakan sistem jaringan distribusi bercabang dengan software EPANET 2.0.	Jumlah Mahasiswa dan Karyawan pada tahun 2013 sebanyak 1355 orang dan jumlah Mahasiswa dan Karyawan 10 tahun mendatang (tahun 2023) adalah sebanyak 7443 orang. Kebutuhan air tahun 2013 adalah 0,3607 l/det dan kebutuhan air di tahun yang direncanakan (tahun 2023) adalah 1,9814 l/det. Jumlah populasi yang akan dilayani untuk kebutuhan air bersih yaitu sebanyak 7443 orang (tahun 2023). Debit sumber air yang tersedia adalah 0,003 m ³ /det. Dalam perhitungan distribusi kebutuhan air bersih menggunakan program Epanet versi 2.0 untuk mempermudah perhitungan. Dari hasil epanet versi 2.0 kebutuhan air bersih pada tahun yang direncanakan, yaitu tahun 2023 terpenuhi. Dari hasil epanet versi 2.0 menunjukkan bahwa kecepatan aliran

						(velocity) diatas 0,1 m/s paling besar 0,83 m/s dan paling rendah 0,28 m/s dan tekanan (pressure) tidak lebih dari 100 m H ₂ O,yaitu paling besar 8,39 mH ₂ O dan paling rendah 21,56 mH ₂ O.
7.	Catherina Trilera, 2023	Konsep dan Desain Rain Water Harvesting System dan Storm Water Infiltration Tank Kampus E Untirta Sindangsari yang Berkelanjutan.	Merencanakan konsep dan desain pemanenan air hujan (<i>Rain Water Harvesting System</i>) dan <i>Stormwater Infiltration Tank</i> sebagai alternatif penggunaan air; mengetahui banyak volume pemanfaatan air hujan yang dapat dipanen oleh <i>Rain Water Harvesting System</i> ; mengetahui besar presentase pengurangan debit dari sistem pemanenan air hujan dan <i>Stormwater Infiltration Tank</i> yang diterapkan.	Desain rain water harvesting system dan stormwater infiltration tank, presentase pengurangan debit, dan system plumbing pada gedung.	Analisis kebutuhan air pada gedung Fakultas Hukum, analisis frekuensi data curah hujan, analisis evapotranspirasi, analisis debit andalan, analisis ketersediaan air, potensi penghematan, perancangan desain dan dimensi sigma tank, analisis debit banjir rencana, analisis plumbing menggunakan software EPANET, perhitungan infiltrasi menggunakan teori infiltrasi Green-Ampt.	Perencanaan desain sistem RWH untuk catchment area menggunakan atap Gedung Fakultas Hukum seluas 1600,2 m ² . Conveyance system disambungkan dengan roof drain yang telah tersedia dan dialirkan menuju bak penampung dengan menggunakan pipa Galvanis berdiameter 150 mm, lalu bak air hujan sebesar 322,99 m ³ menggunakan sigma tank terbuat dari Polypropylene (PP) dengan ukuran 31,28 m x 12,87 m x 0,82 m. Lalu air dari tanki dialirkan kembali menuju saluran tiap lantai menggunakan pipa PVC diameter 76,2 mm. Penempatan bak penampung di bawah tanah tepat disisi kiri bangunan Gedung Fakultas Hukum Untirta Dengan jumlah penghuni 610 jiwa membutuhkan air bersih sebesar 6699,21 m ³ /tahun. Sedangkan dengan luas atap yang ada hanya menghasilkan suplai air hujan sebanyak 922,65 m ³ /tahun. Sehingga dilakukan analisis kembali dan didapat jumlah kebutuhan 803,91 m ³ /tahun yang dapat tertutupi oleh suplai air yang ada atau sebesar 12% dari kebutuhan. Berdasarkan perencanaan, potensi penghematan penggunaan air tanah di gedung Asrama Putri UNTIRTA Sindangsari akan berkurang sebesar 12%.

(Sumber : Analisis Penulis, 2023)