

Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Di Daerah Kering Gunungkidul Dengan Rain Driphronics System (RDS)

Edy Sriyono¹, Reja Putra Jaya²

¹ Program Studi Rekayasa Sipil, Universitas Esa Unggul, Jakarta

² Mahasiswa S3 Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Korespondensi : edy.sriyono@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar wilayah kabupaten Gunungkidul merupakan lahan kering tandus tadah hujan dengan luas 42.000 ha dan curah hujan rerata cukup tinggi yaitu 1889.66 mm/tahun. Selama ini curah hujan tersebut hanya bisa dimanfaatkan saat musim hujan saja sedangkan saat musim kering masih terjadi kekurangan air karena kelebihan air hujan tersebut langsung mengalir diatas permukaan dan yang lainnya meresap ke dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah mengubah lahan kering menjadi lahan guna perkebunan kurma beserta tanaman selanya dengan memaksimalkan penggunaan air hujan sehingga diharapkan dapat memaksimalkan kesejahteraan sosial ekonomi untuk masyarakat sekitar. Dengan metode Rain Driphronics System (RDS) maka air hujan yang jatuh ditampung dalam kolam-kolam penampungan untuk kemudian dialirkan ke dalam kolam penampungan utama yang selanjutnya air dipompa ke kolam tandon utama dan setelah ditambahkan pupuk cair dari tandon mixing air kemudian dialirkan secara grafitasi ke lahan perkebunan melalui sistem drip irrigation (irigasi tetes). Analisis dilakukan dengan cara menghitung jumlah air hujan kemudian mengimplementasikannya pada demplot perkebunan. Berdasarkan hasil hitungan curah hujan diperoleh debit andalan paling tinggi pada bulan Januari-II sebesar 56.88 lt/det, sedangkan rerata kebutuhan air tanaman pokok/kurma sejumlah 40 buah dan tanaman sela adalah 0.08 lt/det serta dengan menggunakan volume tampungan 102 m³ dan tabungan air dapat memenuhi kebutuhan selama 1 tahun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan RDS terbukti bahwa air hujan yang jatuh di musim hujan dapat juga dimanfaatkan pada musim kering atau dengan kata lain air hujan yang jatuh di musim hujan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun.

Kata kunci: PSDA, lahan kering, air hujan, RDS

ABSTRACT

Most of the Gunungkidul district area is dry, barren rain-fed land with an area of 42,000 ha and a fairly high average rainfall of 1889.66 mm/year. So far, this rainfall can only be utilized during the rainy season, while during the dry season there is still a shortage of water because the excess rainwater flows directly on the surface and the rest is absorbed into the soil. The purpose of this study is to convert dry land into land for date palm plantations and their intercrops by maximizing the use of rainwater so that it is expected to maximize the socio-economic welfare of the surrounding community. With the Rain Driphronics System (RDS) method, the rainwater that falls is collected in reservoirs to then be channeled into the main reservoir pool, which is then pumped into the main reservoir pool and after adding liquid fertilizer from the water mixing tank, it is then channeled by gravity to the plantation land through the drip irrigation system. The analysis was carried out by calculating the amount of rainwater and then implementing it in the plantation demonstration plot. Based on the results of rainfall calculations, the highest mainstay discharge was obtained in January-II of 56.88 lt/sec, while the average water requirement for 40 main plants/date palms and intercrops was 0.08 lt/sec and by using a storage volume of 102 m³ and water savings, it can meet the needs for 1 year. So it can be concluded that by using RDS, it is proven that rainwater that falls in the rainy season can also be utilized in the dry season or in other words, rainwater that falls in the rainy season can be utilized throughout the year.

Keyword : WSM, dry land, rain water, RDS

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia menunjukkan bahwa luas lahan kering di Indonesia sebesar 63,4 juta ha atau sekitar 33,7%, sedangkan kabupaten Gunungkidul memiliki lahan kering seluas 42.000 ha [1]. Adapun curah hujan rerata di Gunungkidul cukup tinggi yaitu sebesar 1889.66 mm/tahun [2]. Curah hujan

yang cukup tinggi tersebut hanya bisa dimanfaatkan saat musim hujan saja sedangkan saat musim kering masih terjadi kekurangan air karena kelebihan air hujan tersebut langsung mengalir diatas permukaan dan meresap ke dalam tanah.

Klasifikasi lahan kering terdiri atas: Hyper arid, Arid, Semi arid dan Sub humid. Pada Hyper arid tidak ada vegetasi kecuali rumput di daerah lembah seperti Gurun Saudi Arabia, Arid merupakan pertanian dengan irigasi tetes dan sprinkle; terdapat tanaman musiman dan tahunan terpisah-pisah seperti Timur Tengah, Semi arid merupakan pertanian dengan mengandalkan air hujan seperti perbatasan tropis dan sub-tropis, dan Sub humid dengan karakter tanah hampir menyerupai lahan basah tetapi masih ada kendala pertanian seperti Indonesia bagian timur [3]. Drip irrigation atau irigasi tetes adalah suatu sistem pemberian air melalui pipa/selang berlubang bertekanan, debit air kecil (tetesan) dengan interval waktu sering dan langsung ke perakaran tanaman. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa membasahi seluruh lahan, pemakaian air efisien dan mengurangi limpasan, mereduksi kehilangan air akibat penguapan berlebihan dan menekan pertumbuhan gulma [4]. Kelebihan drip irrigation adalah meningkatkan nilai guna air, meningkatkan pertumbuhan tanaman, mencegah erosi, lebih banyak lahan yang dapat ditanami, dan dapat dilarutkan bersama pupuk, herbisida, dan fungisida. Sedangkan kekurangan drip irrigation adalah diperlukan sumber air yang bersih dan ketersediaan banyak, resiko membatasi pertumbuhan tanaman, dan memerlukan perawatan intensif [5], [6] & [7]. Selain itu, guna memaksimalkan fungsi lahan dan meningkatkan kesejahteraan/pendapatan petani maka lahan di lokasi demplot ditanami buah kurma sebagai tanaman utama dan palawija sebagai tanaman sela. Jika di kemudian hari buah kurma yang ditanam tersebut secara geografis memiliki rasa khas kedaerahan maka memiliki potensi untuk diajukan Sertifikasi Indikasi Geografis ke Kementerian Hukum dan HAM [8].

Oleh karena itu sumber daya air di lahan kering harus dapat dikelola menyesuaikan keadaan di lokasi agar pemanfaatannya dapat maksimal. Dengan menggunakan Rain Driphonics System (RDS) diharapkan air hujan yang jatuh di musim hujan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun [9], [10] & [11].

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah mengubah lahan kering menjadi lahan guna perkebunan dengan memaksimalkan penggunaan air hujan di daerah kering, dan penggunaan lahan kering diharapkan dapat memaksimalkan kesejahteraan sosial ekonomi untuk masyarakat sekitar, serta panen air hujan juga diharapkan dapat bermanfaat bagi keberlanjutan ekosistem dan ketahanan sumber daya air itu sendiri.

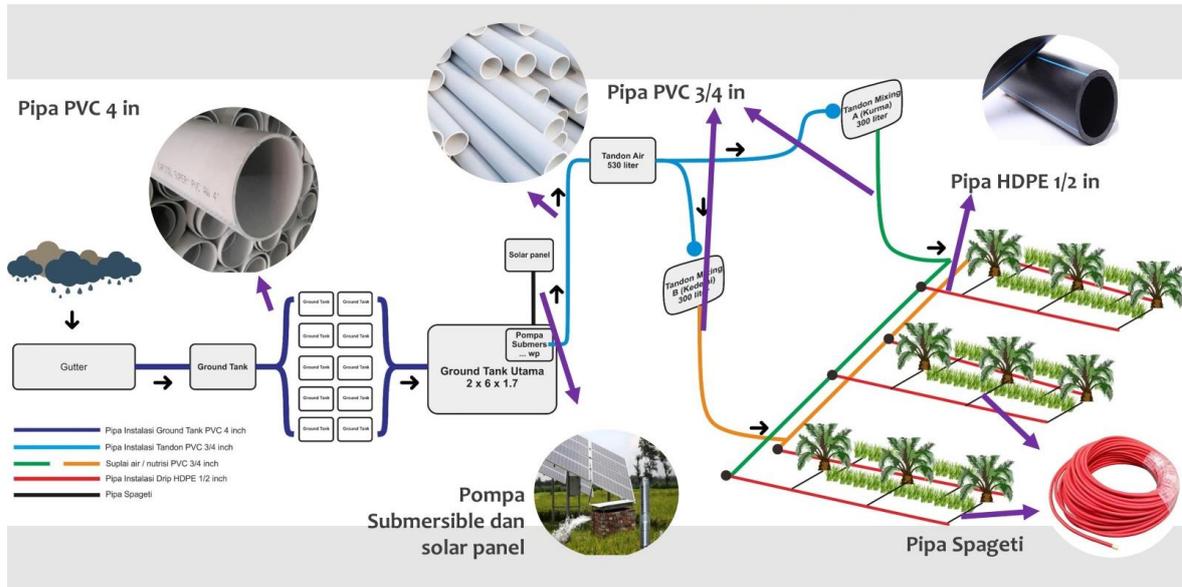
METODE PENELITIAN

Konsep Pengelolaan Sumber Daya Air di Daerah Kering

Konsep pengelolaan sumber daya air di daerah kering terdiri atas: Menangkap air hujan, Pengelolaan air hujan, Pemanfaatan air hujan, dan Pemeliharaan air hujan [3]. Menangkap air hujan adalah kajian mengenai hidrologi dan lokasi lahan demplot agar dapat menangkap air hujan secara maksimal. Pengelolaan air hujan adalah penggunaan struktur yang tepat dalam penggunaan media pengantara dan tempat penyimpanan air hujan. Pemanfaatan air hujan adalah kolaborasi dengan nutrisi yang tepat menjadikan air hujan menjadi media yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan Pemeliharaan air hujan adalah air yang berlebih tidak akan mengalir keluar dari lokasi demplot tetapi akan tetap diresapkan di area lahan.

Rain Driphonics System (RDS)

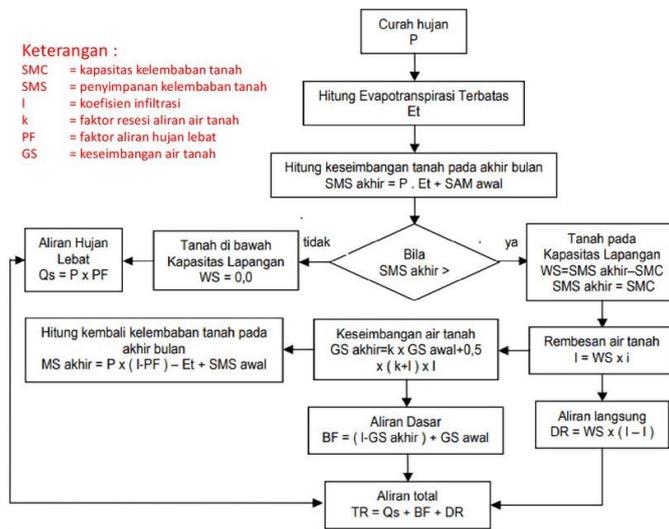
Dengan menggunakan metode Rain Driphonics System (RDS) maka air hujan yang jatuh ditampung dalam kolam-kolam penampungan untuk kemudian dialirkan ke dalam kolam penampungan utama yang selanjutnya air dipompa ke kolam tandon utama dan setelah ditambahkan pupuk cair dari tandon mixing air kemudian dialirkan secara grafitasi ke lahan perkebunan melalui sistem drip rigasi (irigasi tetes). Selanjutnya metode Rain Driphonics System (RDS) tersebut secara skematis disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Skema Rain Driphonics System (RDS)

Ketersediaan Air Hujan

Ketersediaan air hujan dilakukan cara menghitung debit andalan dengan menggunakan data debit atau curah hujan minimal 10 tahun. Selanjutnya perhitungan tersebut dilakukan dengan metode/model Mock. Diagram alir model Mock tersebut selengkapnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir model Mock

Kebutuhan Air Tanaman

Jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman pada suatu periode untuk dapat tumbuh dan produksi secara normal dapat dihitung dengan rumus evapotranspirasi [12].

$$Etc = Kc . Eto \tag{1}$$

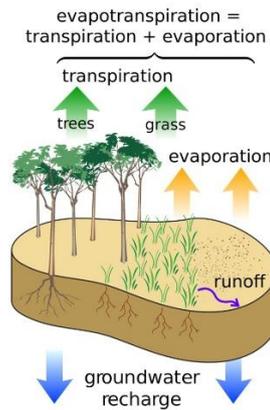
dengan:

Etc = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Kc = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

Eto = Koefisien konsumtif tanaman

Mengenai kebutuhan air tanaman tersebut, secara skematis disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema kebutuhan air tanaman

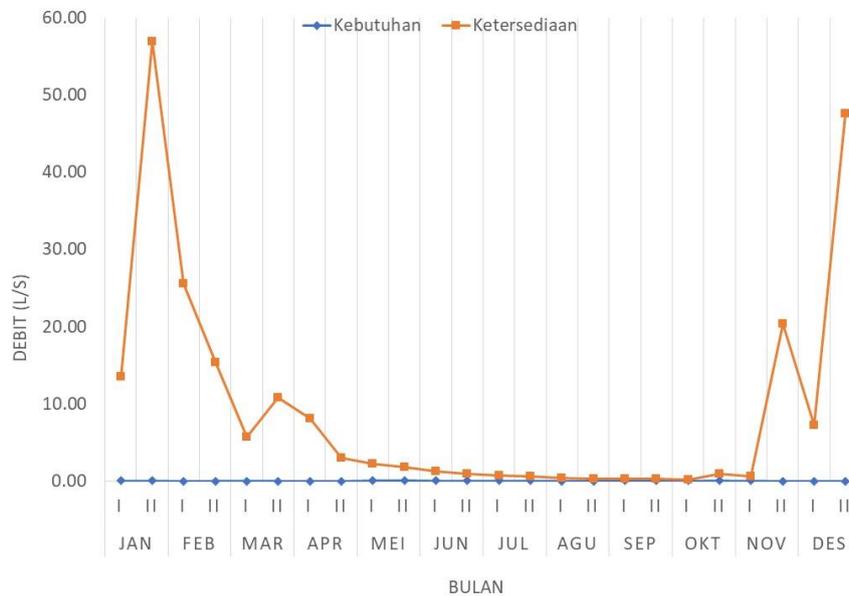
Neraca Air

Selanjutnya setelah dilakukan perhitungan ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman selama 1 tahun maka tahap selanjutnya membuat neraca air di lokasi demplot. Neraca air ini menggambarkan grafik hubungan antara ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman. Dengan neraca air ini akan dapat diketahui apakah penggunaan air hujan selama 1 tahun bisa mencukupi kebutuhan air tanaman selama 1 tahun atau akan terjadi defisit atau kekurangan air atau malah akan terjadi surplus atau kelebihan air.

HASIL DAN ANALISIS

Neraca Air di Lokasi Demplot

Setelah dilakukan perhitungan neraca air antara ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman selama 1 tahun maka diperoleh hasil sebagaimana terlihat pada Grafik ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman di lokasi demplot yang disajikan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman di Lokasi demplot

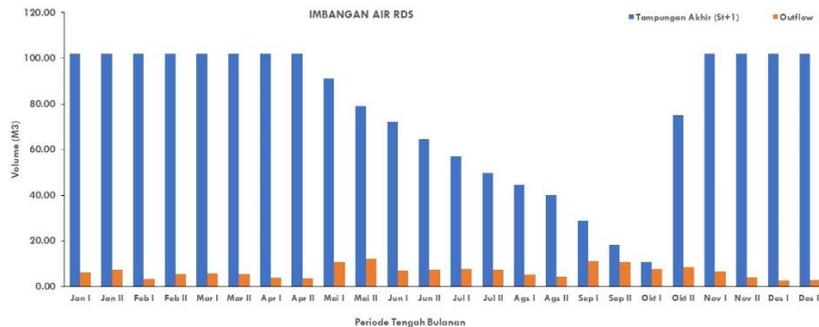
Berdasarkan hasil perhitungan curah hujan selama 1 tahun sebagaimana terlihat pada **Gambar 4** tersebut diatas maka dapat diketahui besarnya debit andalan paling tinggi terjadi pada bulan Januari-II yaitu sebesar 56.88 l/dt. Sedangkan rerata kebutuhan air tanaman utama yang berupa buah kurma sejumlah 40 buah dan tanaman sela yang berupa palawija adalah 0.08 l/dt. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan RDS



terbukti bahwa air hujan yang jatuh di musim hujan dapat juga dimanfaatkan pada musim kering atau dengan kata lain air hujan yang jatuh di musim hujan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun.

Simulasi Tampungan Air di Lokasi Demplot

Setelah neraca air di lokasi demplot diperoleh maka tahap selanjutnya adalah melakukan simulasi tampungan air di lokasi demplot. Dengan menggunakan volume tampungan sebesar 102 m^3 maka tabungan air dapat memenuhi kebutuhan air tanaman selama 1 tahun sebagaimana terlihat pada Grafik simulasi tampungan air hujan di lokasi demplot yang disajikan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Simulasi tampungan air di Lokasi demplot

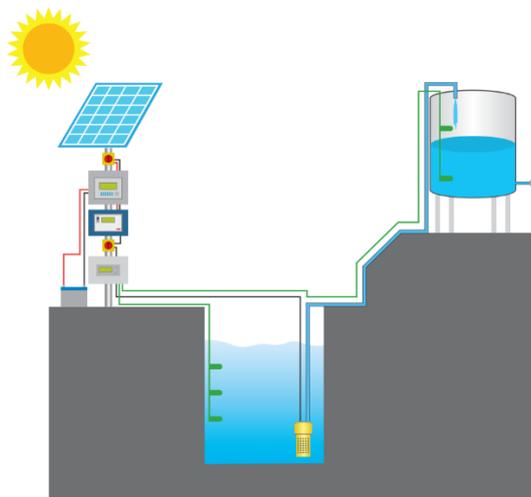
Berdasarkan hasil simulasi tampungan air hujan sebagaimana terlihat pada **Gambar 5** tersebut diatas maka dapat diketahui bahwa tabungan air tersebut dapat memenuhi kebutuhan air tanaman selama 1 tahun.

Solar Water Pump

Agar supaya air hujan di dalam kolam penampungan utama dapat dialirkan ke kolam tandon utama yang nantinya akan ditambahkan pupuk cair dari tandon mixing air untuk kemudian dialirkan secara grafitasi ke lahan perkebunan melalui sistem drip rigasi (irigasi tetes) maka diperlukan adanya sebuah pompa.

Seperangkat piranti dengan komponen utama pompa submersible dan solar panel yang dibutuhkan untuk kebutuhan mengalirkan sumber daya air menuju ke tempat lain dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energinya.

Adapun alasan memilih solar water pump adalah cocok untuk daerah yang sulit diakses dan merupakan energi terbarukan karena lahan demplot berada di area yang jauh dari perkotaan padahal dibutuhkan energi yang memudahkan dan dapat dijangkau serta memanfaatkan energi matahari merupakan energi yang ada secara terus menerus untuk dapat diubah menjadi energi listrik.



Gambar 6. Solar water pump

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan penelitian ketersediaan air hujan dan kebutuhan air tanaman serta implementasi penelitian di lokasi demplot dapat disimpulkan beberapa hal bahwa dengan menggunakan RDS terbukti bahwa:

1. Air hujan yang jatuh di musim hujan dapat juga dimanfaatkan pada musim kering atau dengan kata lain air hujan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun.
2. Dengan lahan di lokasi demplot ditanami buah kurma sebagai tanaman utama dan palawija sebagai tanaman sela maka akan dapat memaksimalkan fungsi lahan dan meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi untuk masyarakat sekitar.
3. Panen air hujan juga diharapkan dapat bermanfaat bagi keberlanjutan ekosistem dan ketahanan sumber daya air itu sendiri.

Jika di kemudian hari buah kurma yang ditanam tersebut secara geografis memiliki rasa khas kedaerahan maka memiliki potensi untuk diajukan Sertifikasi Indikasi Geografis ke Kementerian Hukum dan HAM.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ir. Tri Budi Utama, M.T., PU-SDA., IPU., ASEAN.Eng., APEC.Eng., selaku Ketua Dewan Pengawas Transformasi Cita Infrastruktur atas kerja samanya dengan Perguruan Tinggi sekaligus sebagai inventor Rain Driphonics System.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, Luas Lahan Menurut Penggunaan 2015, Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2015.
- [2] B. P. Statistik, Kabupaten Gunungkidul Dalam Angka, Gunungkidul: Biro Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul, 2024.
- [3] N. Alim, M. M. Simarmata, B. Gunawan, T. Purba, N. Juita, J. Herawati, R. Firgiyanto, Junairiah and a. A. N. Inayah, Pengelolaan Lahan Kering, Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [4] M. Moursy, M. Elfetyany, A. Meleha and M. A. El-Bialy, "Productivity and profitability of modern irrigation methods through the application of on-farm drip irrigation on some crops in the Northern Nile Delta of Egypt," *Alexandria Engineering Journal*, pp. 347-356, 2023.
- [5] I. Widiastuti and D. S. Wijayanto, "Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga," *Jurnal Keteknikan Pertanian*, pp. 1-7, 2018.
- [6] E. Sriyono, "Sosialisasi Drip Irigasi Kebun Kopi Pada Kelompok Petani Kopi di Turi, Pakem, dan Cangkringan Sleman," Universitas Janabdra, Yogyakarta, 2022.
- [7] E. Sriyono and D. P. B. Asri, "Sistem Irigasi Tetes dan Indikasi Geografis Sebagai Upaya Penguatan Potensi Lokal Kopi Robusta Merapi Sleman di Yogyakarta," in *Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat Ke - 2*, Jakarta, 2022.
- [8] D. P. B. Asri and E. Sriyono, "Pengembangan Potensi Lokal Daerah Melalui Pendaftaran Indikasi Geografis Untuk Memperkuat Potensi Ekonomi Masyarakat di DI Yogyakarta," in *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2023*, Surabaya, 2023.
- [9] A. Sutarto, I. Yasin, T. B. Utama, R. K. Aruzzi, J. Sumayanto and R. P. Jaya, "Panen Hujan Untuk Berkebun Intensif Di Daerah Kering Dengan Rain Driponik System (RDS)," Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, 2021.
- [10] A. Sutarto, I. Yasin, T. B. Utama, R. K. Aruzzi, J. Sumayanto and R. P. Jaya, "Panen Hujan untuk Sistem Pertanian Presisi di Daerah Kering dengan Rain Driponic System (RDS)," Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, 2022.
- [11] A. Sutarto, I. Yasin, T. B. Utama, R. K. Aruzzi, J. Sumayanto and R. P. Jaya, "Utilization of Natural Energy with Digital Control for Cultivating High Value Commodities in Poverty Alleviation Programs in Gunung Kidul," in *The 2nd International Conference on Technology, Education, and Science*, Yogyakarta, 2021.
- [12] KemenPU, Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01, Standar Perencanaan Irigasi, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.

