

Peningkatan Produktivitas Jambu Kristal melalui Pemanfaatan Teknologi yang Ramah Lingkungan

¹*Riyanto Adji, ²Tjong Wan Sen
Universitas Presiden
Kabupaten Bekasi, Indonesia
riyanto.adji@president.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 02/12/2022

Diterima : 20/12/2022

Dipublikasi : 01/01/2023

ABSTRAK

Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan produktivitas jambu kristal pada lahan tidur yang ada di sekitar bantaran sungai Cilemahabang Bekasi. Kegiatan budidaya jambu kristal dilakukan secara mandiri oleh petani setempat. Permasalahan yang muncul pada produktivitas jambu kristal di lahan tersebut adalah kelangkaan air irigasi pada musim kemarau, sehingga sangat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan jambu kristal. Solusi yang akan diberikan bersifat multidisiplin ilmu yaitu gabungan disiplin ilmu Teknik Informatika dan ilmu teknik sipil. Solusi yang ditawarkan selain untuk meningkatkan produktivitas, yaitu menekan biaya pemenuhan air irigasi lahan, mengurangi polusi, dan ramah lingkungan. Luaran dari penelitian ini adalah pengembangan purwarupa otomatisasi dengan menggunakan sumber energi dari matahari untuk pompa air menggunakan metodologi rekayasa keteknikan yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Kata Kunci: Jambu Kristal, Lahan Tidur, Panel Surya, Peningkatan Produktivitas, Rekayasa Keteknikan

I. PENDAHULUAN

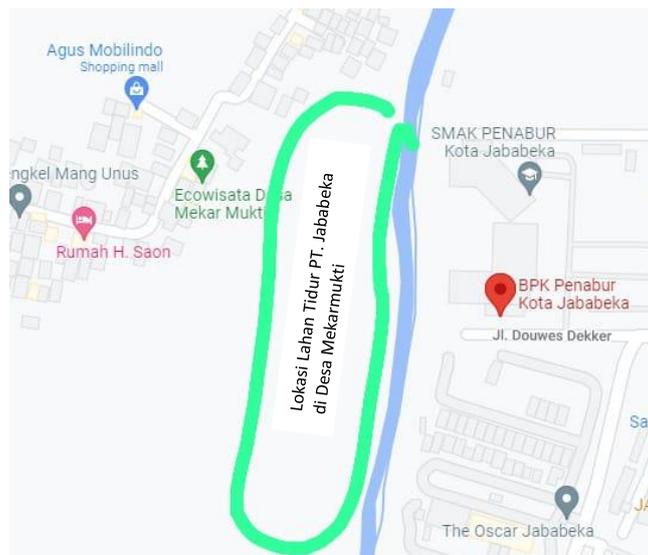
Konversi lahan yang disebabkan karena semakin meningkatnya Perkembangan dunia industri di daerah Kota Jababeka berdampak pada semakin meningkatnya konversi lahan dan urbanisasi. Konversi lahan yang terjadi di kawasan industri Jababeka berimplikasi pada terciptanya beberapa lahan tidur di berbagai titik. Berdasarkan kata, maka lahan tidur berarti lahan produktif yang tidak dimanfaatkan baik untuk pertanian atau lainnya. Namun hal ini bukanlah sebuah masalah jika lahan tidur tersebut kita manfaatkan untuk budidaya pertanian. Seperti yang ada di sekitar kawasan Industri Jababeka Bekasi, dimana adanya beberapa lahan tidur yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menjadi lahan untuk budidaya hortikultura, seperti budidaya jenis semangka, labu, budidaya jenis tanaman kacang-kacangan, cabai, kangkung, bayam dan budidaya jambu kristal.



Gambar 1. Jenis Hortikultura Yang Dibudidayakan Pada lahan Tidur PT. Jababeka Bekasi

Lahan tidur jika dibiarkan dan tidak diolah, maka akan menjadi masalah baru bagi lingkungan sekitar karena dapat berubah menjadi lokasi pembuangan dan penimbunan sampah, semak belukar tumbuh dengan liar, oleh karena itu agar ekosistem di lahan tidur tetap terjaga, maka lahan tidur harus dimanfaatkan agar menjadi lebih produktif (Setyawan et al., 2013). Diantara beberapa budidaya yang dikembangkan pada lahan tidur PT. Jababeka Bekasi, satu jenis budidaya yang menjadi andalannya adalah budidaya jambu kristal. Kelebihan yang dimiliki pada budidaya jambu kristal ini adalah hasilnya yang menjanjikan, metode tanamnya mudah karena 1). jambu kristal merupakan komoditas buah-buahan yang dapat tumbuh optimal pada daerah tropis dengan ketinggian hingga 1200 mdpl, 2). Memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan mudah dikembangkan, 3). Kandungan gizinya dan manfaatnya untuk kesehatan, sehingga mampu mencuri perhatian para pembudidaya buah-buahan.

Karakteristik jambu kristal adalah mampu tumbuh dan berkembang pada lahan yang memiliki suhu antara 25 °C – 30 °C, cukup penyinaran matahari dan jenis tanah yang cocok adalah tanah yang bertekstur gembur dan subur. Berdasarkan beberapa karakteristik diatas, budidaya jambu kristal yang dikembangkan di lahan tidur PT. Jababeka sangat cocok, namun ada satu hal yang menjadi masalah yaitu ketika musim kemarau, dimana lahan budidaya jambu kristal mengalami kekurangan air irigasi. Secara geografis, lokasi lahan budidaya jambu kristal sangat diuntungkan karena terletak di bantaran sungai Cilemahabang, sehingga langkah yang dilakukan petani dalam mempertahankan kelembaban tanah agar tetap gembur dan subur pada musim kemarau yaitu dengan mengairi lahan budidaya jambu kristal menggunakan pompa air berbahan bakar minyak.



Gambar 2. Lokasi Lahan Tidur Desa Mekarmukti

Walaupun lahan tidur yang dijadikan lahan budidaya jambu kristal berada di bantaran sungai Cilemahabang, tetapi untuk memperoleh air irigasi sangat sulit karena posisi sungai berada di bawah lahan budidaya jambu, dengan ketinggian diperkirakan sekita 3 m, dan lokasi lahan tidur yang dijadikan lahan budidaya jambu kristal berada di desa Mekarmukti Kecamatan Cikarang Utara Bekasi dan merupakan daerah yang memiliki suhu pada musim kemarau rata-rata antara 23 °C - 31 °C. Hal ini berakibat cepatnya penguapan air dari tanah, dan berdampak pada lahan budidaya menjadi cepat kering dan panas. Kegiatan yang harus dilakukan dalam budidaya jambu kristal tidak hanya penyediaan air irigasi, namun masih ada kegiatan lain seperti penyiangan, dan pemupukan, namun dua kegiatan tersebut tetap membutuhkan penyiraman untuk menjaga tanah tetap gembur dan subur. Dengan kondisi cuaca yang cukup panas sedangkan kondisi tanah lahan budidaya jambu kristal harus tetap lembab dan gembur, maka dilakukan penyiraman sebanyak dua kali dalam sehari. Biaya yang dikeluarkan petani untuk mengairi lahan budidaya jambu kristal sebanyak Rp. 20.000,- untuk setiap pemompaan air, sehingga biaya total yang dibutuhkan dalam pemompaan air dalam satu hari dibutuhkan biaya sebesar Rp. 40.000,-. Awalnya bukan suatu masalah, namun setelah berjalan beberapa minggu, pengeluaran biaya penyiraman sangat membebani petani budidaya jambu kristal.

Berdasarkan kondisi pada lahan budidaya jambu kristal di lahan tidur yang berlokasi di bantaran sungai Cilemahabang, maka peneliti tertarik untuk mencoba memberi solusi agar pemenuhan kebutuhan air irigasi untuk lahan budidaya jambu kristal dapat terwujud dengan biaya yang terjangkau. Sehingga peneliti membuat rumusan masalah untuk memberikan solusi alternatif bagi permasalahan yang dihadapi petani budidaya jambu kristal di lahan tidur PT. Jababeka, dan rumusan masalahnya adalah bagaimana metode penyiraman lahan budidaya jambu kristal untuk mempertahankan kegemburan dan kesuburan tanah pada musim kemarau. Solusi alternatif yang ditawarkan adalah dengan menggunakan teknologi yang merupakan perpaduan dari tiga disiplin ilmu, yaitu penyediaan jaringan irigasi menggunakan teknologi energi matahari (Y. Rong et al., 2018), penyiraman otomatis (Sihombing et al., 2018), dan teknologi budidaya hortikultura dan jambu kristal (MAHENDRA et al., 2017), serta ilmu irigasi lahan pasang surut.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan solusi alternatif yang dihadapi petani budidaya jambu kristal agar mampu meningkatkan produktivitasnya pada musim kemarau berupa

membuat sebuah rancangan model dengan menggunakan metode teknologi dan agroindustri yang smart farming juga *green energy* untuk meningkatkan produktivitas jambu kristal (Klerkx, 2019). Manfaat yang diharapkan adalah produktivitas jambu kristal dapat meningkat pada musim kemarau karena kondisi kegemburan dan kesuburan tanah dapat dipertahankan pada musim kemarau.

Rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu apakah pemanfaatan metode teknologi *smart farming* yang *green energy* dapat menjadi solusi bagi permasalahan kurangnya pemenuhan air irigasi untuk peningkatan produktivitas jambu kristal pada lahan tidur PT. Jababeka di bantaran sungai Cilemahabang Desa Mekarmukti.

II. STUDI LITERATUR

Lahan Tidur

Lahan tidur adalah lahan produktif yang tidak dimanfaatkan, dan biasanya lahan tidur tercipta karena lahan sisa dari pengembangan suatu wilayah atau kawasan karena alasan luas yang kurang untuk menjadi sebuah bangunan atau karena letaknya yang kurang strategis, sehingga dibiarkan menjadi lahan kosong. Lahan tidur ini akan menjadi masalah jika tidak dimanfaatkan karena biasanya akan menjadi tempat pembuangan sampah, oleh karena itu lahan tidur akan menjadi produktif jika dimanfaatkan untuk budidaya tanaman, seperti menjadi tempat budidaya jambu kristal (Setyawan et al., 2013). Lahan tidur yang dimanfaatkan sebagai lahan budidaya jambu kristal akan produktif jika memiliki potensi pendukung lainnya, seperti ketersediaan air, sumber daya manusia yang peduli dan siap untuk mengelola lahan tersebut. Seperti lahan tidur milik kawasan industri Jababeka yang berada di bantaran sungai Cilemahabang Desa Mekarmukti, sehingga untuk kebutuhan air irigasinya tidak terlalu susah.

Jaringan Irigasi

Ketersediaan jaringan irigasi yang memadai, akan sangat membantu dalam budidaya pertanian karena tersedianya alat pendistribusian air irigasi dari sungai menuju lahan pertanian. Perencanaan jaringan irigasi umumnya mengikuti gaya gravitasi bumi, yaitu air mengalir dari daerah yang lebih tinggi menuju daerah yang lebih rendah (Kementerian PUPR, 2013). Lahan tidur yang dijadikan lokasi penelitian berada di sebelah barat sungai Cilemahabang, namun posisi sungai berada dibawah lahan tidur, dengan ketinggian sekitar 2,5 sd 3 m sehingga untuk mengairi lahan tidur sangat sulit. Pada lokasi paling barat, dan berbatasan langsung dengan pemukiman warga terdapat saluran drainase pembuangan warga, dengan ketinggian 1 m di bawah lahan tidur.



Gambar 3. (A) Lokasi Sungai Cilemahabang Yang Berada di Sebelah Timur Lahan Tidur; (B). Kondisi Saluran Irigasi yang Berada di Sebelah Barat Lahan Tidur

Dengan kondisi geografis tersebut, para petani lahan tidur di desa Mekarmukti mengalami kendala pemenuhan air irigasi pada musim kemarau, dan karena ingin meningkatkan produktivitas jambu kristal, maka para petani mencoba mencari solusi bagi permasalahan pemenuhan air irigasi lahan tidur pada musim kemarau. Solusi yang digunakan adalah menggunakan alat bantu yaitu pompa air berbahan bakar BBM untuk memindahkan air dari sungai Cilemahabang ke lahan budidaya jambu kristal. Awalnya hal tersebut menjadi solusi alternatif yang bagus, namun karena kondisi cuaca di sekitar lahan tidur cukup panas, sehingga mengakibatkan lahan budidaya jambu kristal menjadi lebih cepat kering, sedangkan untuk menghasilkan produktivitas jambu kristal yang baik yaitu dengan menjaga kelembaban tanah, maka hal ini menjadi masalah bagi para petani, karena pemompaan air harus dilakukan lebih dari satu kali setiap hari.

Pemanfaatan Energi Matahari

Setelah memperoleh informasi mengenai permasalahan pemenuhan air irigasi bagi lahan tidur di desa Mekarmukti terutama mengenai kendala biaya operasional untuk mengairi lahan budidaya jambu kristal, maka peneliti mencoba mencari solusi mengairi lahan tidur dengan memanfaatkan energi matahari melalui solar cell. Pemanfaatan energi matahari ini dengan cara membuat instalasi pompa air menggunakan matahari, sehingga air sungai Cilemahabang dapat diambil menggunakan pompa air bertenaga matahari (Manickam & Bhaskar, 2020). Pemanfaatan energi matahari (*solar cell*) ini akan sangat menguntungkan karena bahan bakar yang digunakan bukan dari BBM, sehingga dapat memperkecil biaya operasional pengambilan air sungai ke lahan budidaya jambu kristal.

Teknologi Budidaya Jambu Kristal

Produk hortikultura mempunyai potensi dan peluang untuk meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia, karena dengan keragaman Agroklimat sangat bagus untuk pengembangan berbagai jenis tanaman hortikultura seperti jenis buah-buahan, jenis sayur-sayuran, jenis biofarmaka, dan jenis tanaman hias (Pitaloka, 2020). Jambu kristal adalah jenis hortikultura yang masuk komoditas buah-buahan, dan tumbuh optimal di daerah tropis pada ketinggian 5-1200 mdpl, hidup pada jenis tanah yang bertekstur gembur dan subur, untuk kisaran suhu udara yaitu 25°-30°, dan harus memperoleh pancaran sinar matahari secara maksimal karena dapat berpengaruh pada produktivitas. Buah jambu kristal secara ekonomis memiliki potensi yang sangat potensial untuk dikembangkan dan dibudidayakan dan saat ini di Indonesia sudah banyak sentra penanaman jambu kristal seperti di pulau sumatera, pulau jawa dan pulau Kalimantan.

Tahap-tahap yang perlu diperhatikan dalam budidaya teknologi budidaya jambu kristal perlu diperhatikan seperti persiapan bibit melalui sistem bibit batang bawah yaitu melalui biji, dan jika sudah tumbuh dan berkembang bagus pohonnya, maka langkah berikutnya adalah dilakukan perbanyak calon jambu kristal baru yang berasal dari bibit yang sudah kita pilih melalui metode sambung pucuk, okulasi atau cangkok. Teknologi budidaya jambu kristal yang perlu diperhatikan ketika batang baru sudah dikembangkan secara terpisah dari bibit unggul awal adalah 1). penyiangan dengan tujuan menghilangkan gulma yang hidup disekitar pohon jambu, 2). penyiraman untuk menjaga tanah tetap lembab, dan penyiraman dilakukan dua kali dalam sehari, 3). pemupukan, dan pemangkasan (Putri, 2019).

III. METODE

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode R&D (Research and Development), karena untuk menghasilkan produk tertentu, dan kemudian diuji keefektifan produknya. Produk tersebut berupa purwarupa/prototipe instalasi pompa air untuk irigasi bertenaga energi matahari.

Metoda Pengembangan Purwarupa Otomasi

Metoda pengembangan purwarupa otomatisasi dengan memanfaatkan sumber energi matahari untuk menggerakkan pompa air menggunakan metodologi rekayasa keteknikan yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan dan ketersediaan komponen terkini. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain: *pertama*, melakukan pengumpulan data terkait kondisi di lapangan seperti luas lahan tidur yang akan dimanfaatkan, perbedaan ketinggian permukaan air sungai dengan lahan, jarak lahan dari rumah kelompok tani, jenis tanaman, pola kebutuhan air seperti kapan dan seberapa banyak air yang diperlukan, dan lain-lain. *Kedua*, menentukan spesifikasi dari purwarupa yang akan menjadi solusi seperti kekuatan pompa, kapasita solar cell, jarak pandang kamera, kapasitas mikrokontroler, jenis dan jumlah sensor, dan lain-lain. *Ketiga*, Mencari ketersediaan komponen yang ada di pasaran terutama dari perbandingan kemampuan dengan harga. *Keempat*, Mengembangkan rancangan purwarupa dengan memperhatikan semua aspek terkait untuk mendapatkan hasil yang paling optimal.

Untuk menjamin biaya yang diperlukan tetap minimum, aspek nilai ekonomis rancangan dikaji dengan menggunakan *metoda cost over benefit ratio*. Pada tahap ini dilakukan dengan langkah-langkah antara lain: *pertama*, membuat daftar kemampuan komponen yang tersedia di pasaran dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. *kedua*, menghitung total biaya

yang diperlukan untuk setiap alternatif rancangan. *ketiga*, Menetapkan kombinasi yang memaksimalkan kapasitas rancangan dan meminimalkan biaya.

Metoda Pengembangan Jaringan Irigasi Sederhana

Untuk mendukung dari metoda pengembangan purwarupa otomatisasi dan sumber energi dari matahari untuk pompa air, maka metodologi rekayasa keteknikansipilan yang dilakukan dengan menyesuaikan kondisi di lapangan yaitu dengan cara: pertama, melakukan pengumpulan data yang meliputi hasil pengukuran tinggi elevasi tanah dan ketinggian elevasi air sungai, luas lahan, jenis dan karakter tanah lahan tidur yang menjadi tempat budidaya jambu kristal karena mempengaruhi jumlah kebutuhan air irigasi. kedua, melakukan perancangan bangunan penampungan air menggunakan rangka baja dan bak penampung dari tangki plastik (bangunan semi permanen). ketiga, Menentukan spesifikasi purwarupa yang akan direncanakan seperti bahan dan jenis baja yang akan digunakan, tinggi bangunan rangka baja ditentukan oleh kedalaman air, tinggi elevasi tanah, kapasitas pompa dan kapasita solar cell. keempat, melakukan pengembangan rancangan purwarupa dengan memperhatikan aspek-aspek terkait agar diperoleh hasil yang optimal. kelima, melakukan pengecekan ketersediaan bahan/komponen disekitar lokasi dengan memperhatikan harga. keenam, menyusun perencanaan bangunan lengkap dengan detail rencana dan Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-Langkah Yang Dilakukan

Untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat petani lahan tidur di bantaran sungai Cilemahabang, maka peneliti melakukan tiga langkah koordinasi, *pertama*, koordinasi dengan Pemerintah Desa Mekarmukti dan petani lahan tidur, dan hasil pertemuan diskusi awal yaitu keinginan petani dalam meningkatkan produksi jambu kristal di lahan tidur milik PT. Jababeka.



Gambar 1. (A & B) Sosialisasi Pemanfaatan Energi Matahari Untuk Pertanian Dengan Pemerintah Desa Mekarmukti dan Petani Budidaya Jambu Kristal; (C). Koordinasi Lanjutan Dengan Pemerintah Desa Mekarmukti di Balai Desa Mekarmukti

kedua, melakukan kunjungan langsung lapangan dan berkomunikasi langsung dengan petani untuk mendapatkan data lebih lengkap mengenai kondisi dan permasalahan di lokasi lahan budidaya jambu kristal.



Gambar 2. (A & B) Survey Kunjungan Lapangan di lahan Budidaya Jambu Kristal; (B). Diskusi Dengan Petani Budidaya Jambu Kristal.

Survey langsung di lapangan dilakukan pada bulan Agustus 2022, hal ini bertepatan dengan musim kemarau karena yang menjadi masalah di lahan budidaya jambu kristal adalah penyediaan air irigasi pada lahan budidaya jambu kristal pada musim kemarau. Hasil survey lapangan diperoleh data seperti pada tabel berikut

Table 1. Hasil Survey Lapangan Kondisi Lahan Tidur

No	Temuan	Luas Lahan	Kondisi
1	Budidaya Hortikultura	1.015 m ²	Kering kurang air
2	Budidaya Jambu Kristal	5.150 m ²	Kering kurang air
3	Lahan Tidak Terpakai	>10.000 m ²	Basah, ditumbuhi semak belukar, tempat budidaya padi

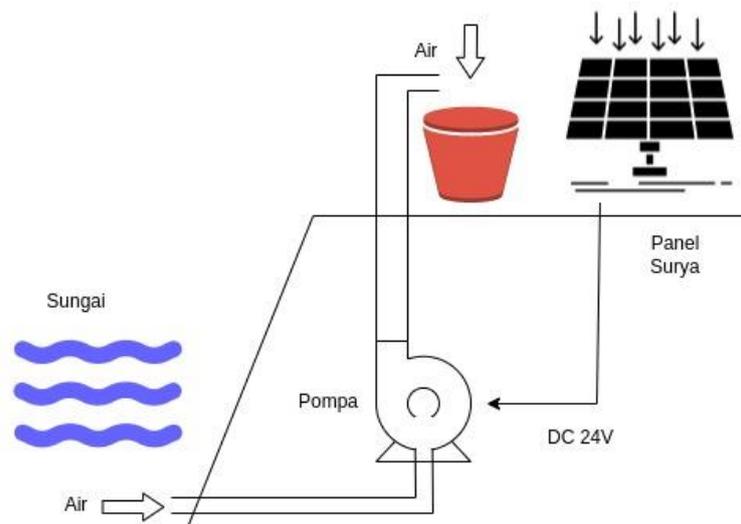
Sumber data: diolah



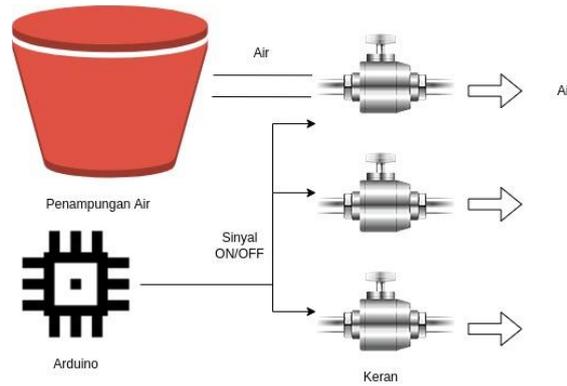
Gambar 3. Kondisi dan Luas Lahan Tidur Yang Dimanfaatkan Untuk Budidaya Jambu Kristal

Rencana Solusi

Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, maka rencana solusi yang akan diberikan yaitu berupa perencanaan purwarupa untuk pemindahan air sungai Cilemahabang ke bak penampung, yang kemudian akan di distribusikan ke lahan jambu kristal. Hal baru yang ada dalam purwarupa ini adalah pompa tidak menggunakan bahan bakar minyak melainkan menggunakan tenaga matahari melalui panel surya.

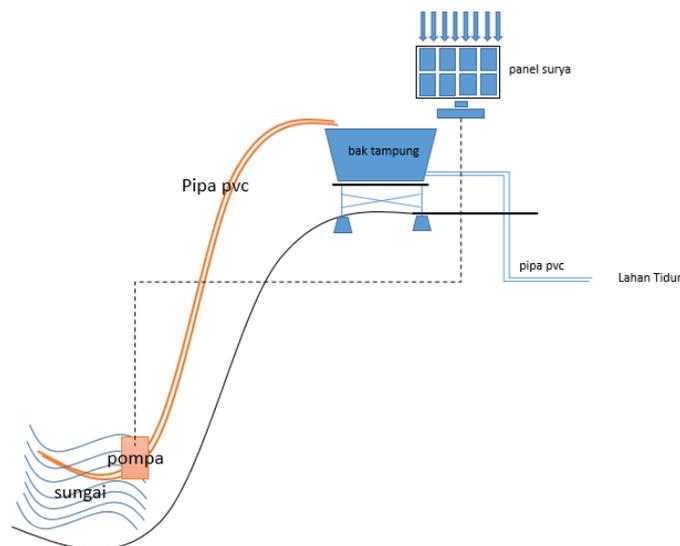


Gambar 4. Rencana Purwarupa Penyedia Air Irigasi Menggunakan Panel Surya Untuk sistem pemindahan air akan dilakukan secara otomatis, dengan detail perencanaan seperti berikut.



Gambar 6. Perencanaan Otomasi Pemindahan Air Irigasi

Untuk jenis pompa yang digunakan dengan spesifikasi Rated Voltage: DC24V, Power: 22 watt, Flow Rate: 800L/H, Water Lift: 5 m, Material: plastik. Sedangkan untuk spesifikasi Panel Surya (Solar Cell) adalah Solarland 200wp 24 volt Polikristalin



Gambar 7. Skema Perencanaan Otomasi Pemindahan Air Irigasi Dari Sungai Cilemahabang ke Lahan Budidaya Jambu Kristal

Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi budidaya jambu kristal pada lahan tidur di bantaran sungai Cilemahabang, maka peneliti menggunakan rasio waktu penyiraman tanaman, dan untuk budidaya jambu kristal rasio penyiramannya adalah dua kali dalam satu hari, sehingga dibutuhkan interval penyiraman adalah 12 jam, dan perhitungan kebutuhan air irigasinya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. hasil Perhitungan Kebutuhan Air irigasi di Lahan Tidur

No	Uraian	Keterangan
1	Data tanah	
	jenis tanah	Lempung
	sifat tanah	pori-pori tanah kecil (banyak menyerap air tidak mudah mengalirkannya)

ketersediaan air	130 mm/m	
jenis tanaman	hortikultura dan jambu kristal	
2 Kedalaman akar		
jambu kristal	0,65 m	
3 Kebutuhan air		
jambu kristal	84,5 mm	
4 Diameter tajuk		
jambu kristal	1 m	= 0,392857143 m ²
5 Volume air yang dibutuhkan		
jambu kristal	0,392857143 m ³	= 392.857 ml
6 Frekuensi penyiraman		
jambu kristal	2 kali (pagi sore)	= 196.428,5 ml

Sumber data diolah, 2022

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kita dapat memprediksi bahwa air sungai Cilemahabang yang diambil pompa dengan menggunakan tenaga listrik solar cell, yaitu dengan perhitungan seperti pada tabel 3 berikut

No	Uraian	Jambu Kristal
1	Kemampuan Pompa Bekerja per Jam	800 l
2	panjang	100
	lebar	10
	kedalaman akar	0,65
	Total Luas Area	650
3	volume air yang dibutuhkan	1654,545455
4	Prediksi Durasi Pengambilan Air Sungai Setiap Hari	0,483516484
		4,835164835

Sumber diolah, 2022

Berdasarkan perhitungan diatas, maka solusi menggunakan solar cell dalam menggantikan BBM untuk pengambilan air sungai Cilemahabang dapat dikatakan cukup sesuai karena berdasarkan spesifikasi dari jenis pompa yang dipilih yaitu jenis DC24V, dengan kemampuan menyedot air setiap jamnya adalah 800 L, maka untuk lahan jambu kristal seluas 1.000 m² harus dilakukan pengambilan air sungai Cilemahabang sebanyak lima kali, dan ini akan sangat mudah dilakukan karena tenaga penggerak dari pompa adalah tenaga matahari sehingga dapat meminimalisir pengeluaran biaya dan polusi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survey lapangan, hasil diskusi dengan pihak pemerintah desa dan petani serta analisa yang dibuat, maka peneliti menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan produktivitas budidaya jambu kristal pada musim kemarau, maka perlu ada sebuah inovasi teknologi untuk menciptakan metode mengairi lahan budidaya jambu kristal berupa penciptaan purwarupa penyedia air irigasi menggunakan panel surya. Metode ini dianggap relevan karena tenaga yang digunakan adalah tenaga matahari dipadukan dengan sistem pompa otomatis dalam memindahkan air ke dalam bak tampung, dan ketika bak tampung kosong, pompa akan bekerja

secara otomatis mengisi bak tampung, selain itu, dengan sistem pengisian air irigasi secara otomatis memudahkan petani dalam mengairi lahan budidaya jambu kristal. Perencanaan ini perlu ditindaklanjuti untuk pengadaan penyediaan otomasi pompa air bertenaga energi matahari, karena melihat keuntungan yang akan digunakan kedepan dan usaha peningkatan produktivitas jambu kristal terutama pada musim kemarau. Penting penerapan teknologi terbaru untuk dunia pertanian ini memang sangat bagus, namun biaya awal untuk pembelian panel solarcell yang cukup mahal, sehingga menjadi kendala untuk mewujudkannya. Selain itu, kedisiplinan petani dalam memelihara peralatan, terlebih lahan tersebut bukan milik pribadi, sehingga semangatnya tidak akan sebesar dalam mengelola lahan milik sendiri.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Berjalannya pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari kerjasama beberapa pihak, oleh karena itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Presiden yang telah membantu dalam pembiayaan penelitian ini melalui dana hibah internal, kemudian ucapkan terima kasih juga kami sampaikan kepada pemerintah desa Mekarmukti yang telah banyak membantu memfasilitasi dan menjembatani peneliti dengan petani budidaya jambu kristal.

VII. REFERENSI

- Setyawan, D., Sulistyowati, & Astuti, P. (2013). Pemberdayaan Petani Dengan Pemanfaatan Lahan Tidur Untuk Pertanian Biofarma di Kecamatan Dawe kabupaten Kudus. *Jurusan Ilmu Pemerintahan, Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro*, 1-9. https://drive.google.com/file/d/1BW2uPI_ZNZOk18QJG4963mjkWXRL0B83/view?usp=sharing
- Manickam, D., & Bhaskar, K. B. (2020). Smart Highway Accident Alert Using Raspberry Pi Camera. *Journal of Digital Integrated Circuits in Electrical Devices*, 5(1), 11–19. <https://drive.google.com/file/d/1Q8Ltgb5XXhPBavX5dNz-STxaeQfEjGX9/view?usp=sharing>
- MAHENDRA, I. G. J., RAI, I. N., & WIRAATMAJA, I. W. (2017). Upaya Meningkatkan Produksi dan Kualitas Buah Jambu Biji Kristal (*Psidium Guajava L. cv. Kristal*) Melalui Pemupukan. *Agrotrop*, ISSN: 2088(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana), 60–68. <https://drive.google.com/file/d/1zEB86lMYqPVefvcJ6Y6JVNwNSrCNuAPg/view?usp=sharing>
- Kementerian PUPR. (2013). Standar Perencanaan Irigasi. In *Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan jaringan Irigasi* (pp. 1–253). https://drive.google.com/file/d/1CXrKv7kFloERfY2mUxLc9c7EZyuuNmN_/view?usp=sharing
- Klerkx, L. J. (2019). A Review of Social Science on Digital Agriculture, Smart Farming and Agriculture 4.0: New Contributions and A Future Research Agenda. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 100-315.
- Pitaloka, D. (2020). Hortikultura: Potensi, Pengembangan Dan Tantangan. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.33379/gtech.v1i1.260>
- Putri, K. S. (2019). Budidaya Jambu Kristal. In *Budidaya Jambu Kristal. Bandung: Dinas tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat* (pp. 1–13). Dinas tanaman Pangan

dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat.

<https://drive.google.com/file/d/11xNXBfwEjl2bTaxyaGeexHkROkasrgtl/view?usp=sharing>

Rong, Y., Hu, Y., Mei, A., Tan, H., Saidaminov, M. I., Seok, S. il, McGehee, M. D., Sargent, E. H., & Han, H. (2018). Challenges For Commercializing Perovskite Solar Cells. *Science*, *361* (6408)(1214), 1–7.

<https://drive.google.com/file/d/1EtzCJ0iOt2xzLzkclsAPoAQrmsNSDROd/view?usp=sharing>

Sihombing, P., Karina, N. A., Tarigan, J. T., & Syarif, M. I. (2018). Automated Hydroponics Nutrition Plants Systems Using Arduino Uno Microcontroller Based on Android. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 978, (IOP Publish), 12–14.

https://drive.google.com/file/d/1exHZM83fL-6u_E-7WM8MLJGy6sm9PO-W/view?usp=sharing