

Rancang Bangun Kerangka Tanaman Hidroponik Politeknik Negeri Batam

Nurman Pamungkas¹, Hanifah Widiastuti², Fedia Restu², Nur Fitria Pujo Leksonowati², Nurul Laili Arifin², Mufti Fathonah Muvariz¹, Nurul Ulfah², Widodo², Budi Baharudin², Aulia Fajrin², Annisa Fyona², Domi Kamsyah³, Mega Gemala², Wowo Rosbandrio³, Adhe Arysawan^{2*}, James Siregar³, Hendra Saputra², Lalu Giat Juangsa Putra³, Benny Haddli Irawan², Ihsan Saputra², Nugroho Pratomo Ariyanto², Mutiarani²

¹ Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Jl Ahmad Yani, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia

² Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Jl Ahmad Yani, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia

³ Program Studi Teknik Perawatan Pesawat Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Jl Ahmad Yani, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia

Abstract— *The hydroponic pilot project in the Batam State Polytechnic area was motivated by problems with economic conditions and declining health conditions during the Covid-19 pandemic. This project is expected to support the “growing your own food movement” in an effort to reduce unemployment, increase food security and a healthy lifestyle. The hydroponic method was chosen because it is very easy to do and does not require a large area of land. In this community service activity, a hydroponic plant building framework will be made as a prototype of an efficient and efficient hydroponic building so that it can be used by the wider community. This activity is also useful for applying design knowledge as one of the PbL activities carried out by CAD, CNC, CAM, and Fabrication Engineering courses in the Mechanical Engineering Department, so that it can become an arena for higher education participation to support people's lives. The method of implementing this community service activity is to make observations to find a suitable area to build a hydroponic plant house, then the results of the observations are poured in the form of a design by utilizing software so that the materials needed and the shape of the framework that is built can be known. The last activity is making a hydroponic plant place. This activity is planned to be carried out from April to November 2021. Based on the results of the evaluation of the service program questionnaire for product distribution, it is known that the majority of respondents are satisfied with the products produced.*

Kata Kunci— *Hidroponik, perancangan teknik, tanaman pangan, rancang bangun.*

Abstrak— Pilot project hidroponik di kawasan Politeknik Negeri Batam dilatarbelakangi oleh masalah kondisi perekonomian dan kondisi kesehatan yang anjlok pada masa pandemik Covid-19. Project ini diharapkan dapat mendukung “gerakan menanam sendiri makananmu” dalam upaya mengurangi jumlah pengangguran, meningkatkan ketahanan pangan serta pola hidup sehat. Metode hidroponik dipilih karena sangat mudah dilakukan dan tidak memerlukan lahan yang luas. Pada kegiatan pengabdian Masyarakat ini, akan dibuat kerangka bangunan tanaman hidroponik sebagai prototype bangunan hidroponik yang efisien dan berdaya guna sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang lebih luas. Kegiatan ini juga bermanfaat untuk mengaplikasikan ilmu desain sebagai salah satu kegiatan PbL yang dilakukan oleh mata kuliah CAD, CNC, CAM, dan Teknik Fabrikasi di Jurusan Teknik Mesin, sehingga dapat menjadi ajang partisipasi perguruan tinggi untuk menunjang kehidupan masyarakat. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dengan melakukan observasi untuk menemukan area yang cocok untuk membangun rumah tanaman hidroponik, kemudian hasil observasi dituangkan dalam bentuk desain dengan memanfaatkan software sehingga dapat diketahui material yang dibutuhkan serta bentuk rangka yang dibangun. Kegiatan terakhir adalah pembuatan tempat tanaman hidroponik. Kegiatan ini direncanakan dilaksanakan pada bulan April hingga November tahun 2021. Berdasarkan hasil evaluasi dari kuesioner program pengabdian terhadap penyaluran produk diketahui bahwa mayoritas responden puas terhadap produk yang dihasilkan

I. PENDAHULUAN

Genap 1 tahun dunia saat ini merasakan pandemi COVID-19 akibat virus menular yang sudah tersebar di berbagai negara termasuk Indonesia. Akibat pandemi yang dirasakan oleh seluruh dunia ini menyebabkan kondisi perekonomian dan keadaan kesehatan di seluruh negarapun anjlok yang berujung pada banyaknya pengangguran dan kematian. Salah satu upaya untuk mengurangi jumlah pengangguran dan membiasakan ketahanan pangan serta pola hidup sehat ialah dengan mengkampanyekan “gerakan menanam sendiri makananmu”. Gerakan ini diharapkan juga dapat bermanfaat untuk memperbaiki perekonomian yang terimbas pandemi. Akan tetapi, gerakan ini terkendala dengan langkanya lahan yang tersedia untuk bercocok tanam. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode tanam yang tidak memerlukan tanah sebagai media tanam atau dikenal dengan hidroponik. *Pilot project* hidroponik ini akan dilakukan di kawasan Politeknik Negeri Batam dan merupakan kegiatan kolaborasi berbagai jurusan yang ada di Politeknik Negeri Batam. Salah satu bagian yang perlu disiapkan adalah rangka atau bangunan yang bisa digunakan untuk mengembangkan tanaman hidroponik ini. Hal ini dilakukan untuk menjamin agar suasana yang optimal bagi pertumbuhan tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat memiliki nilai jual yang tinggi.

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, masalah yang dirumuskan ialah membuat kerangka bangunan tanaman hidroponik sebagai *prototype* bangunan hidroponik yang efisien dan berdaya guna sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang lebih luas.

Pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk menciptakan dan menerapkan rancangan serta bangunan rumah tanam hidroponik agar dapat menyediakan alternatif penghasilan bagi masyarakat yang terdampak oleh COVID-19. Diharapkan produk dari rumah tanam ini dapat menyediakan produk-produk pangan berkualitas tinggi yang berdaya saing. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini bermanfaat untuk mengaplikasikan ilmu desain sebagai salah satu kegiatan PbL yang dilakukan oleh mata kuliah CAD, CNC, CAM, dan Teknik Fabrikasi di Jurusan Teknik Mesin. Oleh karena itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi ajang partisipasi perguruan tinggi untuk menunjang kehidupan masyarakat.

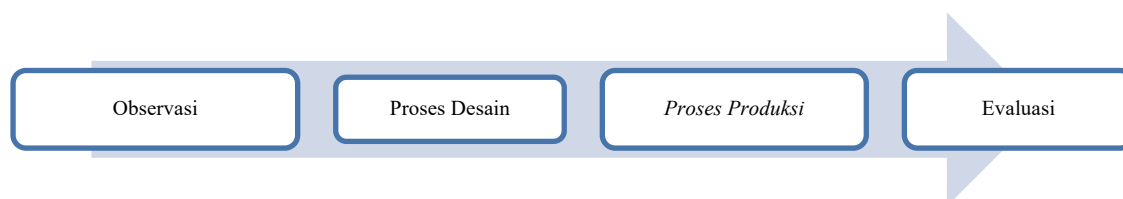
II. TINJAUAN PUSTAKA

Seiring dengan perkembangan teknologi, bidang pertanian juga mengalami perkembangan yang semakin pesat sehingga kemajuan teknologi ini banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan keuntungan dari kegiatan Usaha yang dilakukan. Salah satu teknologi yang perkembangannya menyita banyak perhatian orang ialah teknologi hidroponik. Istilah hidroponik biasa digunakan sebagai penjelasan tentang metode bercocok tanam dengan media tanam bukan berupa tanah

(Lingga, 1984). Secara umum, istilah ini dikenal luas sebagai “metode bercocok tanam tanpa tanah” (Alviani, 2015). Salah satu pendorong berkembangnya teknologi ini ialah naiknya kebutuhan pangan yang linear dengan pertumbuhan penduduk, akan tetapi lahan pertanian justru makin berkurang akibat berubah menjadi permukiman dan industri (Nugraha, 2019). Selain itu, perkembangan sektor industri dan jasa juga menyebabkan harga lahan semakin tinggi yang berujung pada semakin langkanya lahan pertanian. Pada metode hidroponik ini, media tanam yang digunakan merupakan bahan-bahan yang bukan tanah, seperti batu bata, abu gosok, serbuk kayu, dan pasir (Hartati dkk, 2020). Media tanam tersebut berfungsi menggantikan tanah sebagai pendukung akar tanaman sementara peran sebagai perantara larutan nutrisi digantikan dengan cara mengalirkan atau menambah nutrisi, air, dan oksigen melalui media tersebut. Dengan demikian, unsur-unsur kebutuhan tanaman dipastikan bisa terpenuhi sehingga tanaman bisa tumbuh tanpa tanah. Di beberapa negara seperti Mesir, Tiongkok, dan India, sistem hidroponik ini digunakan untuk mengembangbiakan tanaman secara komersial seperti semangka, mentimun, dan sayuran lainnya dengan menggunakan bedengan pasir di pinggir sungai (Sani, 2015). Secara berkala, pupuk organik disiramkan pada tanaman tersebut sehingga bisa tumbuh dengan optimal. Metode hidroponik yang saat ini banyak digunakan ialah metode *Nutrien Film Technique* (NFT) (Pamungkas dkk, 2021). Pada metode NFT ini, pemberian nutrisi tanaman dilakukan dengan mengalirkan lapisan larutan nutrisi dengan tinggi sekitar 3 mm pada perakaran tanaman. Ketinggian lapisan film ini bisa dicapai dengan wadah penanaman yang memiliki kemiringan tertentu. Kombinasi antara kemiringan wadah penanaman dan kecepatan aliran larutan nutrisi ke dalam wadah merupakan faktor penting dalam mengkondisikan pasokan nutrisi yang diharapkan. Metode NFT ini memiliki kelebihan berupa kemudahan pengendalian akar tanaman, terpenuhinya kebutuhan air tanaman, keseragaman nutrisi, dan kemudahan pengendalian konsentrasi larutan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman sesuai dengan umur dan jenis tanaman (Herbowibowo & Budiana, 8 2014). Akan tetapi, metode ini membutuhkan biaya yang relative besar dalam pembuatannya dan pengoperasiannya. Oleh karena itu, dibutuhkan perancangan dan perencanaan agar metode hidroponik ini bisa efisien dan berdaya guna.

III. METODE

Demi tercapainya tujuan dari pengabdian ini, maka metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:



Gambar 1. Tahapan Proses Pelaksanaan Kegiatan

1. Observasi

Mencari areal yang cocok dan pantas untuk membangun rumah tanaman hidroponik, setelah itu dilakukan pengukuran luas area.

2. Desain

Mendesain hasil dari observasi lapangan yang dituangkan ke dalam software sehingga dapat diketahui berapa jumlah material yang dibutuhkan, dan bentuk rangka yang akan dibangun.

3. Pembuatan/ Proses Produksi

Pengaplikasian dari desain yang sudah dibuat untuk tempat tanaman hidroponik. Pembuatan tempat tanaman hidroponik membutuhkan bahan-bahan secara garis besar sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan Dasar Pembuatan Hidroponik

No.	Bahan
1.	Kanal C baja ringan
2.	Kabel duct (talang kotak)
3.	Pipa 2"
4.	Pipa ¾"
5.	Grommet 7 mm
6.	Selang PE 7 mm
7.	Setop keran ¾"
8.	Platik UV Green House
9.	Spring Clip Wire

4. Evaluasi

Untuk mengevaluasi produk yang dihasilkan, dibuatlah kuesioner yang disebar pada pengguna rangka hidroponik ini. Daftar pertanyaan yang diberikan ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Kuesioner Pengguna

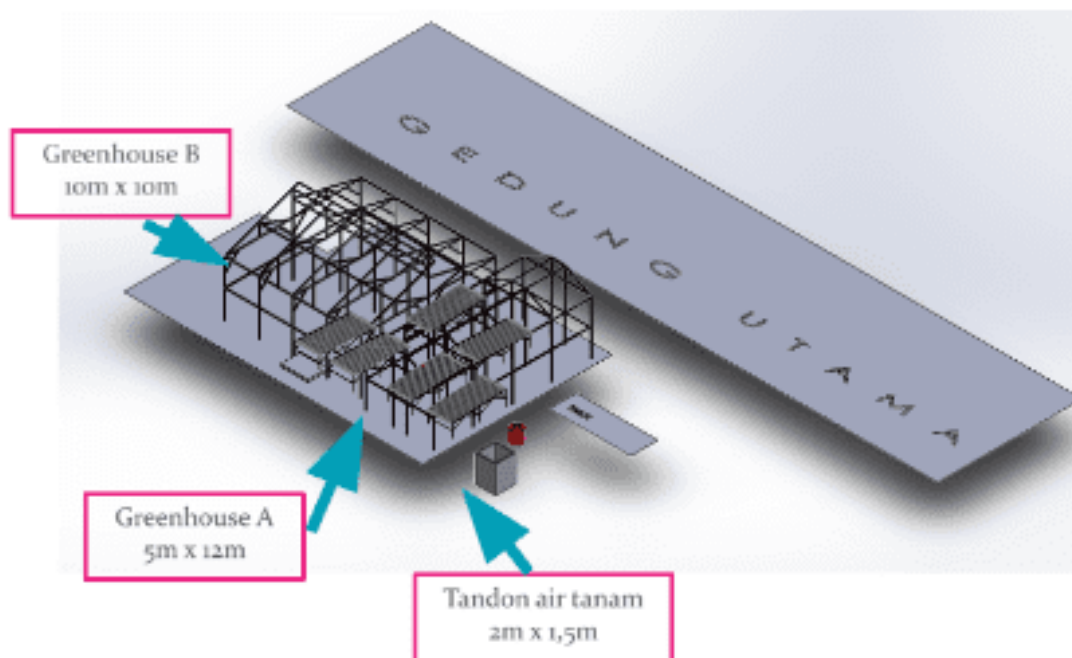
No	Pertanyaan	Score	Tujuan Pertanyaan
1	<u>Kualitas Hidroponik</u> a. Kemudahan penyusunan alat hidroponik b. Instruksi penyusunan alat hidroponik c. Kesederhanaan pemeliharaan alat hidroponik	1 - 4	a. Mengetahui kemudahan penggunaan alat hidroponik b. Tata cara penggunaan sudah informatif atau tidak. c. Mengetahui kenyamanan pengguna d. Untuk memastikan dilakukan pembersihan ulang atau tidak
2	<u>Kepuasan Publik</u> a. Kepuasan terhadap produk hidroponik b. Kepuasan terhadap kualitas alat hidroponik c. Ketertarikan untuk membeli hasil produk apabila diproduksi kembali	Ya / Tidak	a. Mengetahui kebermanfaatan program hidroponik b. Mengetahui kualitas alat hidroponik secara keseluruhan c. Mengetahui keberlanjutan dari produk yang dibuat, melihat kemungkinan untuk diproduksi kembali
3	<u>Distribusi Hasil Hidroponik</u> a. Digunakan langsung oleh masyarakat b. Dibagikan kepada masyarakat	Ya / Tidak	mengetahui sebaran pembagian hasil hidroponik

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi letak rumah taman hidroponik berada di atas reservoir air - gedung utama Polibatam seperti pada Gambar 2. Area tersebut akan digunakan untuk menempatkan rumah taman hidroponik tipe A (*green house A*) dengan panjang dan lebar 5m × 12m, rumah taman hidroponik tipe B (*green house B*) 10m × 10m dan tandon air 2m × 1,5m

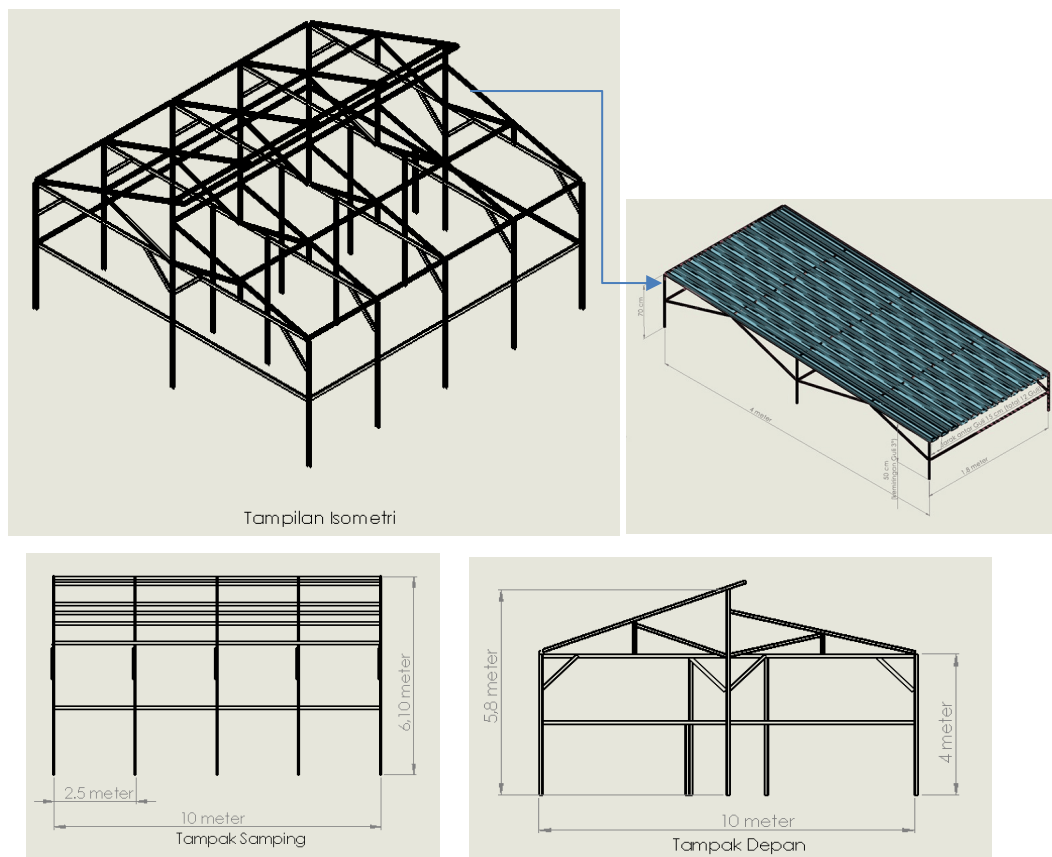




Gambar 2. Area Penempatan Taman Hidroponik

4.2. Pembuatan Desain (CAD Model Design Stage)

Sebelum proses pembelian material dan produksi, terlebih dahulu dibuat desain dari taman hidroponik. Desain yang dimaksud ditampilkan pada Gambar 3 berikut.





Gambar 3. Desain *Greenhouse*


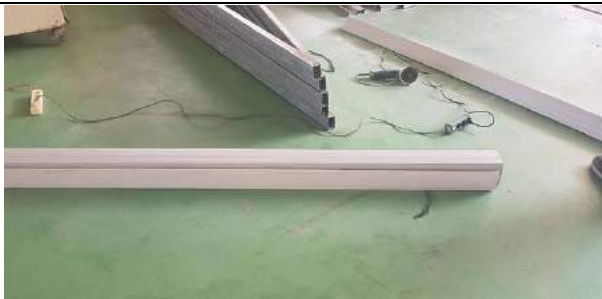


4.3. Pembuatan/ Proses Produksi

Tahapan produksi *greenhouse* ditampilkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Tahapan aktivitas produksi *greenhouse* hidroponik

AKTIVITAS/KEGIATAN	Keterangan
	<p>Pemotongan kerangka & perakitan meja guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>

	<p>Pemotongan kerangka & perakitan meja guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Pemotongan & perakitan kerangka atap bagian A di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Pemotongan & perakitan kerangka atap bagian A di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Pemotongan & perakitan kerangka atap bagian B di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Pemotongan & perakitan kerangka atap bagian B di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>

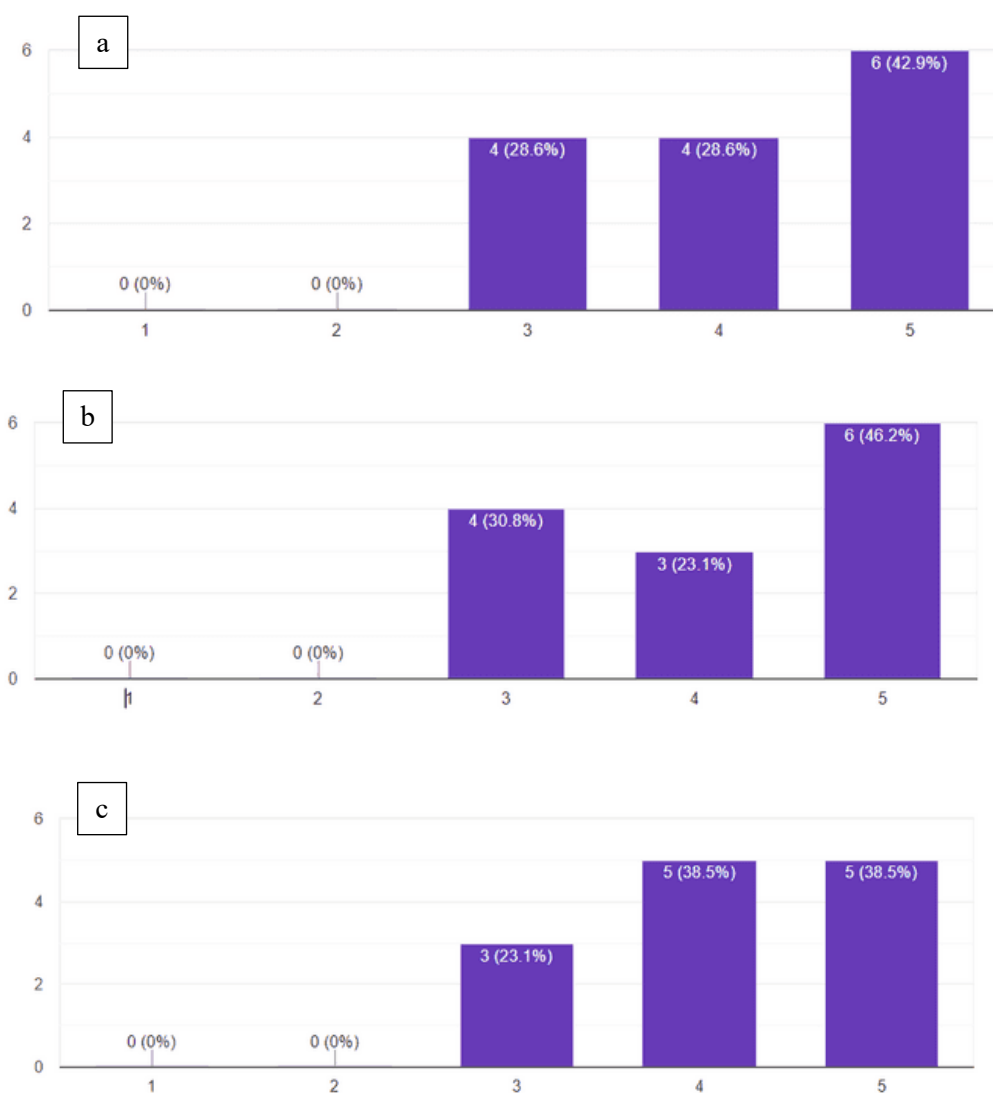
	<p>Pembautan kerangka atap bagian A & bagian B di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Pemotongan talang/guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Melanjutkan Pemotongan talang/guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Melanjutkan Pemotongan talang/guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>

	<p>Perakitan tutup guli & dan pengukuran jarak antar lubang tanam di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
	<p>Melubangi tutup guli & merakit guli di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>
 	<p>Perakitan guli sesuai gambar desain di Lab Molding & Injection (W3) Polibatam</p>

	<p>Memindahkan Sisa Potongan Kanal C Ke Lokasi Pembangunan Greenhouse</p>
	<p>Pemotongan kanal C</p>
	<p>Penyambungan dan pendirian kerangka dibantu oleh mahasiswa dan 2 orang tukang</p>
	<p>Pemasangan plastik UV</p>

4.4 Hasil Kuesioner Pengguna

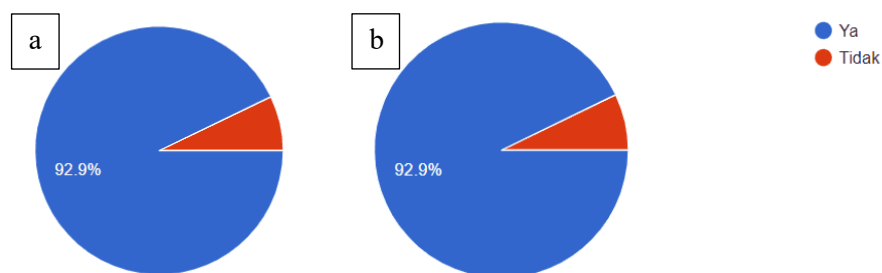
Tanggapan pengguna terhadap kualitas hidroponik ditampilkan pada grafik yang disajikan oleh Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik penilaian kualitas hidroponik ditinjau dari: a) kemudahan penyusunan alat hidroponik; b) dari kemudahan memahami instruksi penyusunan alat hidroponik; c) kesederhanaan pemeliharaan alat hidroponik

Berdasarkan ketiga grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden setuju bahwa alat hidroponik mudah digunakan, cara penggunaan jelas dan mudah dipahami, serta pemeliharaannya sederhana. Responden juga setuju bahwa instruksi penyusunan alat hidroponik mudah dipahami, serta Pemeliharaan alat hidroponik cukup sederhana.

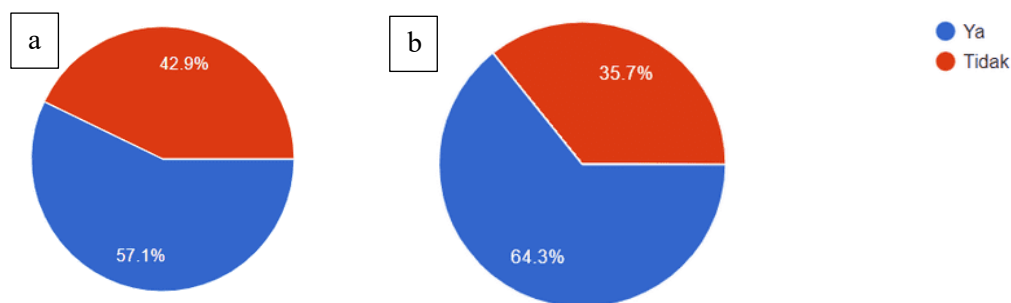
Tanggapan responden mengenai kepuasan terhadap hidroponik ditampilkan oleh diagram pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Diagram penilaian kepuasan publik ditinjau dari: a) kepuasan dan ketertarikan untuk membeli produk hidroponik; b) kepuasan terhadap kualitas alat hidroponik

Berdasarkan kedua diagram tersebut, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden puas terhadap produk hidroponik dan berminat untuk membelinya, serta puas terhadap kualitas peralatan hidroponik yang digunakan.

Tanggapan responden mengenai distribusi hasil produksi hidroponik ditampilkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Diagram penilaian distribusi hasil hidroponik. a) responden yang menerima produk hidroponik; b) responden yang menggunakan produk hidroponik yang diterima.

Diagram tersebut menyatakan bahwa sebagian besar responden yakni sebanyak 57,1% sudah menerima produk hidroponik. Di antara responden tersebut mayoritasnya yaitu 64,3% telah menggunakan atau mengkonsumsi produk yang diterima.

V. KESIMPULAN

Rancang bangun kerangka hidroponik dan mini *greenhouse* sebagai *prototype* dapat dibuat dengan baik sebagai sebagai salah satu ide untuk meningkatkan pendapatan masyarakat akibat pandemi COVID-19 dan meningkatkan ketahanan pangan. Rancang bangun hidroponik yang dibuat masih membutuhkan area yang cukup luas. Meski demikian, masyarakat memperoleh manfaat dari produk yang dihasilkan sehingga *greenhouse* hidroponik berhasil mencapai tujuannya. Untuk ide pengabdian selanjutnya dapat dibuat *training* pengajaran pembuatan rancang bangun hidroponik mini atau yang berukuran lebih kecil sehingga bisa dibuat oleh semua kalangan masyarakat dengan lahan rumah sangat terbatas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tim pengabdian pada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Batam yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviani, P. 2015. Bertanam Hidroponik untuk Pemula. Jakarta: Bibit Publisher.
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., Bakhtiar, B., & Nehru, N. (2020). Penggunaan Media Tanam Hidroponik Terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 14-20.
- Lingga, P. 1984. Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah, Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Herbowibowo, K. dan Budiana, N. S. 2014. Hidroponik Sayuran untuk Hobi dan Bisnis. Jakarta: Penebar Swadaya
- Lingga, P. 1984. Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah, Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugraha, A. W. (2019). Pemberdayaan Masyarakat Desa Sumberdadi dengan Pelatihan Hidroponik dan Pupuk Organik. *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian Dan Penerapan IPTEK)*, 3(1), 25-3.
- Pamungkas, L., Rahardjo, P., & Agung, I. G. A. P. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Nft (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis Iot. *Jurnal SPEKTRUM* Vol, 8(2)..
- Sani, B. 2015. Hidroponik. Jakarta: Penebar Swadaya.