

## RANCANG BANGUN NANOFARM SEBAGAI POTENSI BERTANAM PRAKTIS

### *Design Nanofarm as A Practical Cultivation Potensial*

Atikah Nur Putranto<sup>1\*</sup>, Amantun Nisa Setiowati<sup>2</sup>, Monica Achir Putri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

<sup>3</sup>Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

\*Korespondensi, Email: [atikah.putranto@mhs.unsoed.ac.id](mailto:atikah.putranto@mhs.unsoed.ac.id)

DOI:<http://dx.doi.org/10.20884/1.jaber.2021.2.2.4771>

Naskah ini diterima pada 02 September 2021; revisi pada 09 September 2021;  
disetujui untuk dipublikasikan pada 20 November 2021

### ABSTRAK

*Nanofarm* adalah sebuah alat berbentuk balok yang dapat membantu petani dalam menanam sayuran berusia pendek. Alat ini menawarkan kemudahan bercocok tanam berupa sistem kontrol otomatis sehingga tanpa memerlukan perhatian khusus pun tanaman dapat tumbuh dengan baik. Sistem kontrol yang terdapat pada nanofarm adalah fitur pengatur irigasi, kelembapan tanah, suhu udara, dan pencahayaan. Pembuatan desain gambar menggunakan *Solidwork* serta *coding* yang dilakukan menggunakan *Microsoft Visual Studio 2016*. Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui parameter-parameter yang sesuai dengan kondisi tanaman yang akan ditanam dalam alat berbentuk balok dengan ukuran 50×45×70 cm. *Nanofarm* mampu mendukung *urban agriculture* dan pertanian presisi dalam masyarakat luas khususnya masyarakat perkotaan dengan lahan terbatas.

**Kata kunci:** irigasi, otomatis, perkotaan, pertanian, sayuran.

### ABSTRACT

*Nanofarm* is a block-shaped device that can help farmers grow short-lived vegetables. This tool offers easy farming in the form of an automatic control system so that without requiring special attention plants can grow well. The control system contained in the nanofarm is a feature of regulating irrigation, soil moisture, air temperature, and lighting. Drawing designs using *Solidwork* and coding using *Microsoft Visual Studio 2016*. Data retrieval was carried out to determine the parameters according to the conditions of the plants to be planted in a beam-shaped tool with a size of 50×45×70 cm. *Nanofarm* is able to support urban agriculture and precision agriculture in the wider community, especially urban communities with limited land.

**Keywords:** agriculture, auto, irrigation, urban, vegetable.

### PENDAHULUAN

Lahan memiliki fungsi beragam, mulai dari pemukiman, mata pencaharian, hingga tempat hiburan. Tak heran keberadaan lahan menjadi hal yang penting untuk pengadaan suatu kegiatan. Kebutuhan lahan akan terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk. Hal ini menyebabkan lahan guna kebutuhan pertanian dialihfungsikan. Alih fungsi lahan pertanian menimbulkan berkurangnya lahan pertanian sehingga produksi pun menurun (Ayu, 2018). Melaksanakan program perluasan areal pertanian dirasa cukup sulit karena memerlukan biaya yang besar serta waktu yang cukup panjang (Ridwan, 2013).

Selain kelangkaan lahan, terdapat perkara terkait rantai pasok atau *supply chain* yang harus melalui banyak komponen dari pemasok hingga sampai ke tangan konsumen dimana setiap tahap melibatkan banyak pihak (Talumewo, 2014). Hal ini menyebabkan pendistribusian yang cukup lama serta potensi penurunan kualitas. Perlu suatu upaya yang bisa memotong jalur dan mempersingkat pendistribusian bahan pangan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan lahan secara optimal. Lahan yang sempit tetap dapat digunakan untuk produksi pertanian dengan menggunakan alat bernama *nanofarm*. *Nanofarm* merupakan alat berbentuk balok yang berfungsi untuk menanam tanaman berusia pendek tanpa memerlukan lahan yang luas. *Nanofarm* menawarkan kemudahan menanam berupa sistem kontrol otomatis serta nilai estetika sehingga dapat berfungsi sebagai hiasan.

Nanofarm dapat digunakan tidak hanya oleh petani tetapi juga masyarakat awam yang memiliki hobi menanam. Masyarakat perkotaan, salah satunya, yang tidak memiliki lahan luas dan waktu senggang bisa memanfaatkan *nanofarm* untuk menanam sayuran di rumah. Dapat dikatakan masyarakat perkotaan menerapkan kegiatan yang disebut *urban agriculture* karena dalam kegiatannya mulai dari pertumbuhan, pengolahan, hingga distribusi secara intensif dilakukan di perkotaan (Fauzi, 2016).

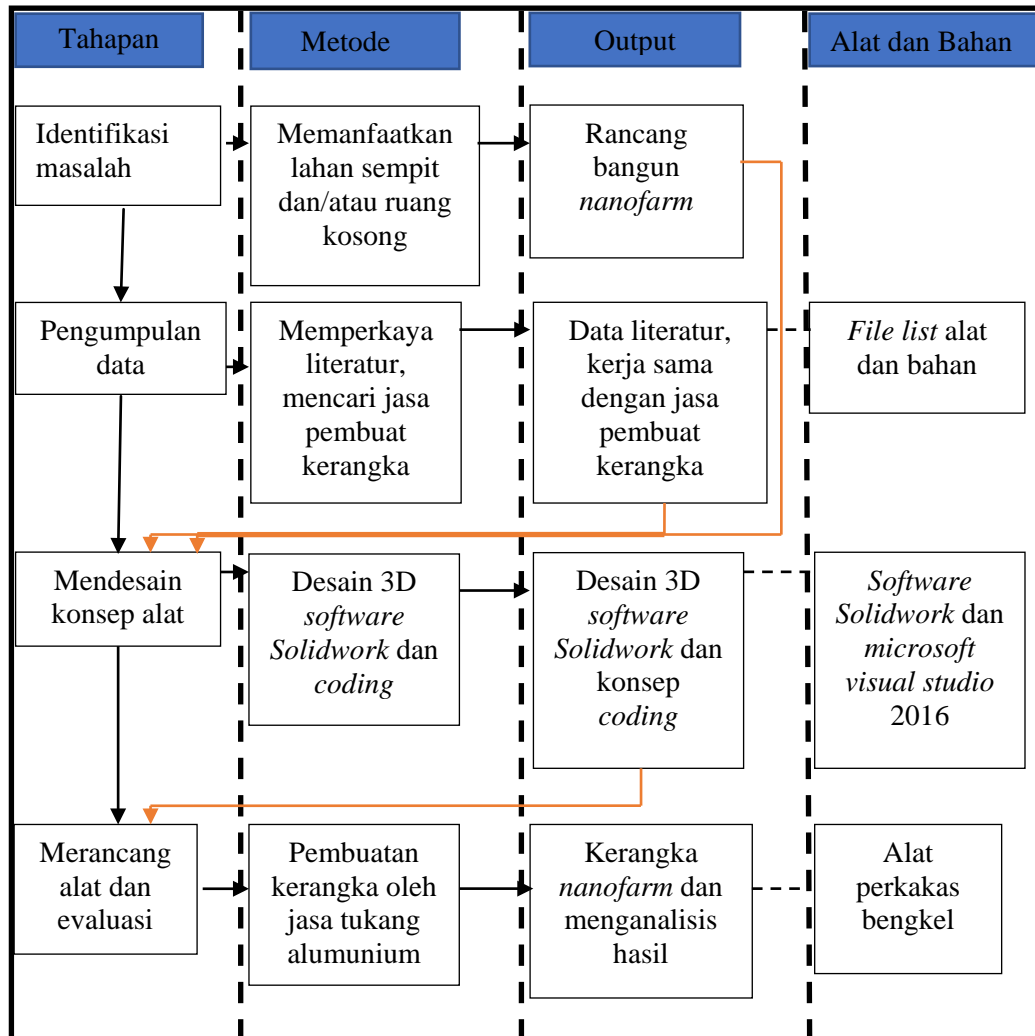
## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk merancang bangun *nanofarm* yaitu alumunium, kaca, dan perkakas perbengkelan, seperti bor listrik dan solder. Sedangkan untuk rangkaian sistem kendali otomatis berupa arduino mega 2560, kabel jumper, relay, sensor LDR, sensor kelembapan tanah, sensor suhu, pompa air DC, dan kipas AC.

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini, kami menggunakan tanaman sayur berusia pendek untuk uji coba. Kami menggunakan arduino mega 2560 sebagai mikrokontroler dan LCD untuk menampilkan data kondisi lingkungan yang diambil melalui sensor-sensor yang terpasang. Data tersebut selanjutnya akan disimpan dalam *micro* SD setiap sepuluh menit. Data yang tersimpan akan digunakan untuk pengambilan tindakan pengontrolan sistem berupa menyalakan lampu, menyedot air, dan menyalakan kipas.



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur metode penelitian yang dilaksanakan dimana kegiatan diawali dengan mengidentifikasi masalah. Identifikasi masalah ini dikaitkan dengan permasalahan terkait memanfaatkan lahan sempit lalu dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang diperoleh melalui studi literatur.

Setelah data-data dikumpulkan, tahap berikutnya yaitu merancang desain 3D kerangka luar *nanofarm* menggunakan perangkat lunak *Solidworks* serta analisis *coding* menggunakan perangkat lunak *Microsoft Visual Studio 2016*. Kemudian, tahap yang harus diselesaikan adalah membangun kerangka luar *nanofarm* dan merancang sistem. Uji coba dapat langsung dilaksanakan disertai evaluasi pada setiap tahap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dalam tiga bagian. Bagian pertama adalah pengambilan data untuk mengetahui parameter-parameter yang sesuai dengan kondisi tanaman yang akan ditanam. Parameter-parameter tersebut adalah temperatur udara dan kelembapan tanah. Bagian kedua adalah mendesain kerangka balok hingga perangkaian sistem. Bagian ketiga yaitu uji coba. Uji coba pada penelitian ini menggunakan tanaman selada sehingga seluruh parameter disesuaikan dengan kebutuhan tanaman selada.



Gambar 2. Kotak luar *nanofarm*

Gambar 2 menunjukkan prototipe kerangka luar *nanofarm* yang telah dirancang. Luaran *nanofarm* ini berbentuk balok dengan ukuran 50×45×70 cm. Sistem kontrol akan diletakkan di bagian atas balok sementara tanaman akan ditanam di bawahnya. Di bagian belakang balok terdapat ruang penampungan air yang digunakan untuk menyiram tanaman.



Gambar 3. Sistem yang bekerja di dalam alat

Sistem yang selesai dipasang akan menghasilkan *output* seperti gambar 3. Lampu diatur agar menyala pada pukul enam pagi hingga lima sore. Kipas di sisi kiri akan menyala mengeluarkan udara di dalam kotak pada temperatur di atas 28°C sedangkan kipas di sisi kanan akan bekerja memasukkan udara dari luar kotak ketika temperatur di bawah 28°C. Pompa akan menyedot dan menyalurkan air melalui selang ke *sprinkle* untuk disemprotkan ke tanah ketika kelembapan tanah berada pada 50% dan akan berhenti ketika kelembapan tanah mencapai 80%.

Menilik hasil yang telah tercapai, *nanofarm* berpotensi meningkatkan produksi pertanian karena alat ini merupakan salah satu upaya budidaya tanaman dengan menggunakan sistem lingkungan terkendali. Lingkungan di luar tidak akan memengaruhi lingkungan di dalam *nanofarm* secara signifikan (Eu, 2019). Hasil produksi pertanian akan meningkat tanpa perlu menambah biaya modal pertanian secara berlebihan.

Alat ini bisa digunakan secara luas oleh petani maupun masyarakat awam serta menjadi solusi atau alternatif cara dalam menanam tanaman sayuran berusia pendek secara optimal. Selain untuk kegiatan bercocok tanam, alat ini juga praktis karena bersifat portabel atau mudah dipindahkan serta dapat dijadikan hiasan karena memiliki nilai estetika ketika diletakkan di dalam ruangan.

## KESIMPULAN

Sistem kendali otomatis pada *nanofarm* dapat memudahkan dalam bertanam praktis. Alat ini cocok untuk tanaman hijau berumur pendek dengan bentuk balok yang ukurannya sudah disesuaikan sehingga mampu menambah nilai estetika dalam ruangan dan/atau luar ruangan. *Nanofarm* mampu mendukung *urban agriculture* dan pertanian presisi dalam aspek penggunaannya bagi masyarakat perkotaan maupun masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Isdiyana K. & Heriawanto. (2018). Perlindungan Hukum terhadap Lahan Pertanian Akibat Terjadinya Alih Fungsi Lahan di Indonesia. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 2(2), 122-130.
- Eu, K. S., Ang, C. H., Lee, T. K., Tay, T. T., Goh, Y. H., & Teoh, C. Y. (2019). Tomato Automation Cultivation System: Automatize Watering and Fertilizer Based on Sensory Information. *MATEC Web of Conferences* 255(2), 02006. doi: 10.1051/mateconf/201925502006.
- Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., & Agustin H. (2016). Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan, dan Praktik Terbaik. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 49-62.
- Ridwan, Dadang. (2013). Model Jaringan Irigasi Tetes Berbasis Bahan Lokal untuk Pertanian Lahan Sempit. *Jurnal Irigasi*, 8(2), 90-98.
- Sariayu, M.V., Priyatman, H., & Sanjaya, B.W. (2017). Pengendali Suhu dan Kelembaban pada Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*) dengan Sistem Aeroponik Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1-6.
- Talumewo, P. O. E., Kawet, L., & Pondaag, J.J. (2014). Analisis Rantai Pasok Ketersediaan Bahan Baku di Industri Jasa Makanan Cepat Saji pada KFC Multimart Ranotana. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(3), 1584-1591. doi: <https://doi.org/10.35794/emba.2.3.2014.5918>.