

## PENERAPAN METODE GEO FORMULA JARAK PADA LUASAN 2D OBYEK 3D

Eddy Nurraharjo<sup>1</sup>, Jati Sasongko Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank  
e-mail: <sup>1</sup>eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id, <sup>2</sup>jatisw@edu.unisbank.ac.id

### Abstrak

Obyek 3D memiliki kontur yang beragam, dan dalam hal pendataan perkembangan tanaman buah memerlukan model alat bantu pendataan priodik khususnya untuk mengamati ukuran buah. Sebuah model pengukuran obyek 3D yang diusulkan dalam penerapannya adalah pemanfaatan atau pendekatan formulasi geometri terhadap luasan 2D bidang 3D yang terdeteksi. Sistem pengukuran obyek 3D ini didesain memiliki serangkaian 4 sensor infra merah yang terpasang secara diagonal tegak lurus pada sebuah bidang keliling lingkaran.

Teknis ukur dilakukan dengan upaya memperhitungkan jarak deteksi secara realtime, dibandingkan dengan jarak relatif terhadap titik tengah area pengukuran. Nilai pengukuran jarak ini akan dihitung dengan dua kali jarak ke titik tengah, dan diharapkan metode ini dapat memberikan pengembangan alternatif dalam perhitungan diameter luasan 2D obyek 3D.

Hasil pengamatan dan rekayasa algoritma menjadikan sistem mampu melakukan pengukuran dengan baik, dan terlihat dari uji pengukuran terhadap 4 sampel acak dalam pengujian obyek 3 dimensi yang tersedia, sistem mampu memberikan pendekatan valid pengukuran diameter dengan baik dan benar 100%.

**Kata Kunci:** Pengukuran Diameter, Arduino, Sensor Inframerah

### 1. PENDAHULUAN

Sebuah sistem pengukuran diameter obyek 3D, yang membutuhkan pengamatan terhadap variable ukuran sebuah produk benda yang spesifik tersebut dan kemudian akan dibandingkan dengan ukuran standar baku, memerlukan sebuah sistem bantu yang mampu mengawasi perubahan terhadap toleransi perubahan ukuran yang dimaksud. Pengembangan sistem *sorting* berdasarkan beragam nilai seperti bobot, warna, bentuk dan ukuran misalnya, maka proses pemillihan dan pemilahan pada sistem akan melakukan teknis pilah dan pilih berdasarkan kebutuhan tersebut. Metode pendekatan formula matematis akan menjadi bahan kajian standar untuk sistem pengukuran diameter obyek 3D pada kesempatan ini.

Adapun bahan kajian pustaka dari para peneliti yang menjadi rujukan diantaranya adalah penelitian yang pernah dilakukan dan berhasil melakukan perancangan model simulator permainan ketangkasan ini dengan menggunakan sensor infra merah sebagai sarana pendeteksi gerak/sentuhan pada masukannya, dan implementasinya mampu mendeteksi keberadaan benda penghalang di depannya. Tim berhasil menjadikannya model permainan ketangkasan dengan tambahan fitur algoritma acak dalam penentuan respon masukan terhadap luarannya.<sup>[5]</sup>

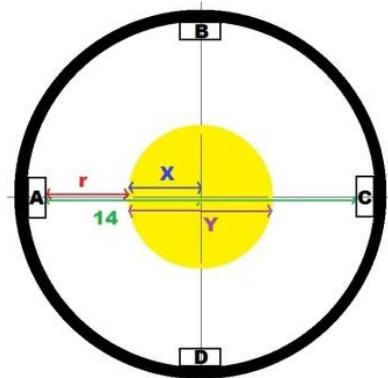
Selain itu Sukhoon Jung, mencoba melakukan penelitian dalam area pengaruh jarak pada area komunikasi berbasis WiFi, dimana tim melakukan pendekatan metode WiFi fingerprint untuk memprediksi posisi dan lokasi pengguna terbaik pada lingkup area jangkauan sinyal WiFi, sementara keterhubungan dengan sumber sinyal WiFi sangat bergantung pada jarak dan propagasi sinyal WiFi. Penelitiannya mampu memodelkan WiFi fingerprint dengan mempertimbangkan model propagasi sinyal WiFi guna merefleksikan karakteristik dari sinyal tersebut. Hasilnya adalah model WiFi fingerprint mampu memprediksi dengan akurasi yang baik guna mendeteksi posisi terbaik sinyal WiFi.<sup>[4]</sup>

J.R.Hoffman melakukan riset terkait dengan konsep manajemen multi sensor terkait dengan metode Euclidean, Mahalanobis dan lain sebagainya, yang hanya cocok pada untuk pendekatan data jaraknya untuk konsep sensor tunggal. Sementara ada permasalahan yang sering muncul dalam kasus-kasus pendeteksian / perolehan data jarak pada multi obyek, multi target dan multi sensor terhadap besaran data yang akan dideteksi. Pendekatan komprehensif terhadap sejumlah teori pengukuran jarak untuk sistem-sistem multi target atau multi obyek mampu mengembangkan pendekatan secara optimal dengan pendekatan komputasionalnya guna memperhitungkan pengukuran jaraknya.<sup>[3]</sup>

Penelitian sebelumnya<sup>[1][2]</sup> sudah dilakukan peneliti dalam hal pemanfaatan perangkat keras berbasis kendali mikro, pemodelan akuisisi data sensor, penggunaan komponen ADC, serta pemanfaatan IC pembangkit gelombang XR series. Sementara, hasil penerapan dalam kesempatan penelitian pengukuran luasan 2D obyek 3D ini adalah pemanfaatan sensor jarak berbasis infra merah guna mendukung pengukuran ideal untuk obyek-obyek 3D universal. Data hasil pengukuran dapat menjalankan fungsional metode geoformula dengan baik, yang terlihat dari hasil ketepatan 100% dalam uji 4 sampelnya, yang didukung atas kemampuan sensor infra merah yang dapat mengurangi *noise* maupun *error* dengan hasil yang optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pendekatan yang diperlukan pada penelitian ini adalah geometri matematis, dimana pengukuran jarak relatif dari sensor ke obyek 3D akan diperhitungkan dengan perbandingan jarak dari titik tengah batas pengukuran area obyek. Pengukuran diameter dapat disimpulkan sebenarnya dengan nilai dua kali jarak tersebut.



Gambar 1. Pengukuran obyek 3D

Gambaran simbolik berdasarkan gambar 1 di atas, obyek bola 3D disimulasikan dengan lingkaran warna kuning, sementara titik tengah area lingkaran pengukuran ada pada jarak 7 cm dari sensor, dan berada pada area pengukuran berbentuk lingkaran, dan memiliki 4 sensor (A,B,C dan D) yang terpasang secara diagonal. Selain itu besaran lain diantaranya adalah:

- r = jarak terukur dari sensor jarak
- X = nilai prediksi jari-jari obyek bola
- Y = nilai prediksi diameter obyek bola

Formulasi geo matematisnya:

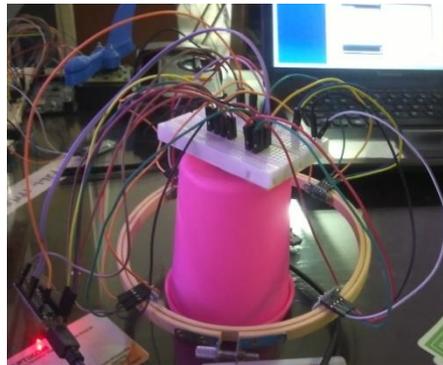
$$X = 7 - r \quad (1)$$

Jadi, jika Y adalah diameter bola maka,

$$Y = 2 \cdot X \quad (2)$$

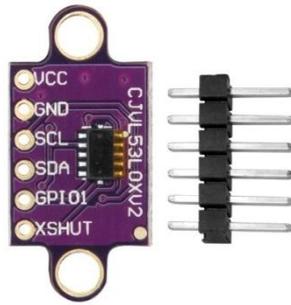
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini diperoleh setelah melakukan pendataan dari hasil percobaan obyek-obyek 3D sebagai ragam sampelnya, dan dapat disimak seperti contoh pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Implementasi Sistem Pengukuran Obyek 3D.

Pada pengujian pengukuran obyek 3D menggunakan beberapa benda yang memiliki bentuk beragam dan masih menggunakan model *not fixed packaging*, dan melakukan pengukuran terhadap 4 obyek dasar pengujian yaitu *box* kartu nama, gelas plastik, gelas kaca dan *fitting lamp*. Hasil menunjukkan keberhasilan pengukur diameter obyek 3D tersebut dan mampu menerapkan pendekatan metode berdasarkan 4 sensor inframerah.



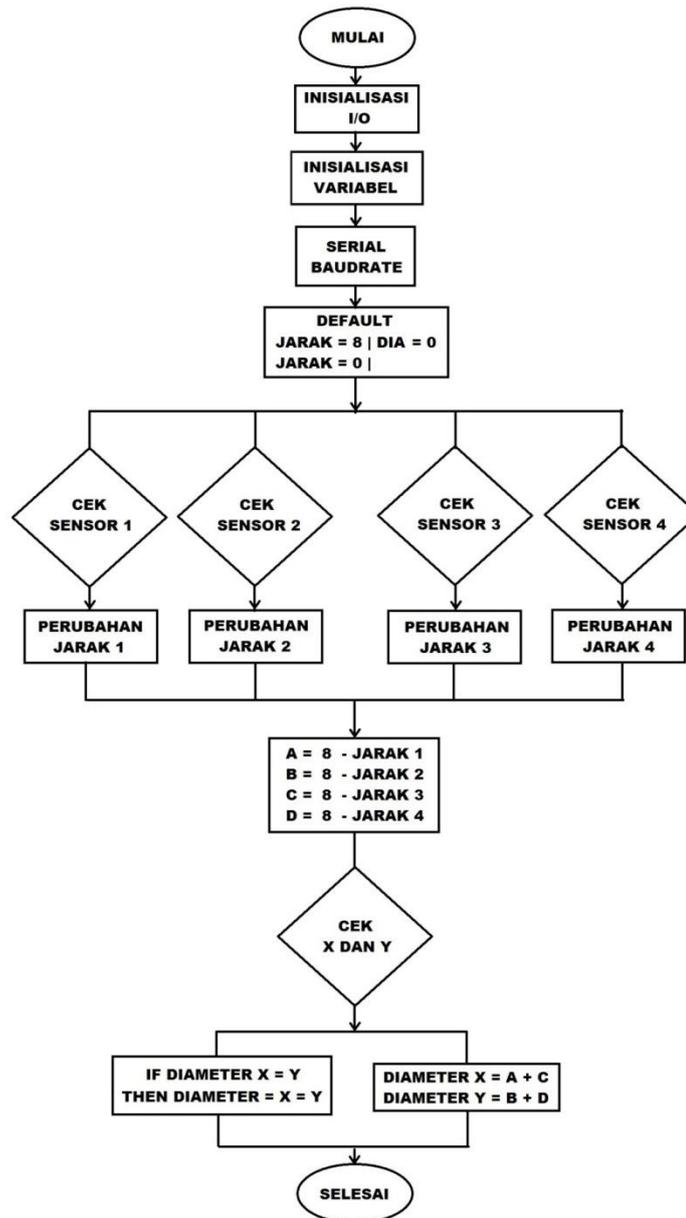
Gambar 3. Modul Sensor Jarak

Model pengukuran dengan pendekatan geometri menghasilkan beberapa pengukuran praktis dalam pengujian diameter dan keliling obyek terukur, berdasarkan pada luasan 2D area cakupan 4 sensor inframerah. Adapun hasil dapat terangkum dalam tabulasi berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengamatan

No Uji	Obyek	Diameter Terukur	Diameter Terdeteksi
1		$\pm 8$ cm $\pm 6,5$ cm	 $\pm 7$ cm dan $\pm 7$ cm
2		$\pm 6$ cm $\pm 3,5$ cm	 $\pm 5$ cm dan $\pm 3$ cm
3		$\pm 5$ cm	 $\pm 0$ cm dan $\pm 0$ cm
4		$\pm 6$ cm $\pm 2$ cm	 $\pm 8$ cm dan $\pm 4$ cm

Hasil pengukuran pada tabel 1 berdasarkan pada penerapan dan pendekatan metode geo formula yang telah diterapkan pada algoritmanya dan dapat disimak pada diagram alir berikut ini.



Gambar 4. Algoritma Sistem Pengukuran Luasan 2D Obyek 3D

Sensor yang terpasang secara diagonal seperti pada gambar 1 di atas, dan menerapkan pengukuran jarak hasil deteksi tiap-tiap sensor dari 4 sensor yang terpasang tegak lurus. Tiap sensor akan mendeteksi jarak terukur padanya, dan mengolahnya dengan prediksi jarak titik tengah area 2D terhadap tepian obyek terukur. Hasil merupakan pengukuran 1.2 diameter maksimal terukur yaitu 7 cm, sehingga pengukuran berlaku formulasi :

- r = jarak terukur dari sensor jarak
  - X = nilai prediksi jari-jari obyek bola
  - Y = nilai prediksi diameter obyek bola
- Formulasi geo matematisnya:

$$X = 7 - r \quad (1)$$

Jadi, jika Y adalah diameter bola maka,

$$Y = 2 \cdot X \quad (2)$$

#### 4. KESIMPULAN

Hasil percobaan dalam menerapkan metode geofomula pada sistem pengukuran luasan 2D obyek 3D ini mampu memberikan tingkat kebenaran hingga 100%. Kemampuan dan keakurasian sistem pengukuran ini didukung oleh 4 sensor infra merah yang berukuran miniature dan penggunaan daya yang rendah 5 V DC 0,5 A.

## 5. SARAN

Implementasi sistem ini masih memiliki kekurangan terhadap perubahan ukuran obyek yang masih terbatas maksimal 14 cm, mekanisme perubahan pergeseran letak media atau obyek, serta dimensi obyek terukur masih bersifat khusus untuk bidang simetris 4 sisi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Stikubank Semarang, yang telah memberi dukungan pendanaan terhadap proses penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E Nurraharjo, 2011, "Analisis Model Akuisisi Data Terhadap Piranti Analog To Digital (ADC)", *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 3 No. 2 Oktober, BP-FTI Universitas Stikubank, Semarang.
- [2] E Nurraharjo, 2013, "Rangkaian Pembangkit Gelombang dengan menggunakan IC XR-2206", *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 18 No. 1 Januari, BP-FTI Universitas Stikubank, Semarang.
- [3] J. R. Hoffman and R. P. S. Mahler, "Multitarget miss distance and its applications," *Proceedings of the Fifth International Conference on Information Fusion. FUSION 2002*. (IEEE Cat.No.02EX5997), Annapolis, MD, USA, 2002, pp. 149-155 vol.1, doi: 10.1109/ICIF.2002.1021144.
- [4] Jung, Sukhoon & Lee, Choon-oh & Han, Dongsoo. 2011. Wi-Fi fingerprint-based approaches following log-distance path loss model for indoor positioning. 10.1109/IMWS2.2011.6027190.
- [5] Z Budiarmo, EN Raharjo, T. Ariyanto, 2018, Laporan Penelitian, "Pemodelan Simulator Permainan Ketangkasan Berbasis Arduino Nano", Unisbank, Semarang