

Rancang Bangun Alat Penata Wafer Stick pada Mesin Mini Cutter

Fajarudin ^{a,1,*}, Danang Erwanto ^{a,2}, Royb Fatkhur Rizal ^{a,3}

^aUniversitas Islam Kediri, Kediri, Indonesia.

¹ udinfajar1997@gmail.com*; ² danangerwanto@uniska-kediri.ac.id; ³ royb.rizal@uniska-kediri.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Pengajuan 2023-10-09

Diperbaiki 2024-12-17

Diterima 2024-12-18

Kata Kunci

Wafer stick

Arduino Uno

Sensor inframerah E18-D80NK

Motor servo

ABSTRAK

Efisiensi produksi penting bagi perusahaan untuk mengurangi *lost* produksi, mesin produksi manual masih memiliki kelemahan khususnya pada lubang masuk produk ke mesin *minicutter*. Oleh sebab itu diperlukan penambahan proses guna mengatasi hal tersebut. Sebuah alat penata *wafer stick* dengan pengaplikasian sensor inframerah E18-D80NK dengan *board* Arduino Uno. Alat ini menggunakan motor servo SG90 sebagai pembuka dan penutup plat penahan dan LCD 16x2 sebagai penghitung. Penelitian ini menggunakan sampel *wafer stick* dengan panjang 9cm, diameter 0,8cm. Hasil pengujian, menunjukkan bahwa alat ini bekerja dengan baik dengan waktu proses kurang dari 1 detik.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Dunia industri manufaktur sekarang berkembang sangat pesat. Setiap perusahaan harus melakukan peningkatan secara bertahap dan berkelanjutan di setiap departemen agar mampu bersaing dalam era globalisasi. Dalam hal ini departemen produksi memegang peranan penting untuk meningkatkan produksi pada perusahaan. Departemen produksi terdapat berbagai hal yang harus selalu ditingkatkan produktivitasnya, termasuk peralatan dan mesin yang mendukung proses produksi. Usaha perbaikan dalam dunia manufaktur, dari segi permesinan adalah dengan mengelola manajemen perawatan mesin. Mengingat dalam dunia industri kegiatan produksi tidak lepas dari penggunaan alat atau mesin sebagai pendukung operasionalnya. Mesin tersebut akan beroperasi sesuai dengan semestinya bila didukung oleh standar operasional dan perawatan yang benar [1].

Peralatan atau mesin sangat penting dan berpengaruh dalam produktivitas maupun kualitas produk suatu perusahaan atau pabrik agar dapat memberikan keuntungan yang maksimal bagi perusahaan. Peralatan atau mesin yang tidak bisa bekerja dengan maksimal akan mengurangi keuntungan bahkan menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena antara bahan baku dengan hasil tidak seimbang. Dalam departemen produksinya mesin merupakan suatu alat yang sangat vital, maka dalam pengoptimalan mesin harus selalu ditingkatkan. Sistem di perusahaan ini dituntut untuk selalu optimalkan mesin dengan perawatan rutin dan *improve* mesin jika mesin di butuhkan, agar produk yang dihasilkan memenuhi standart kualitas dan efisiensi dalam proses produksi [2].

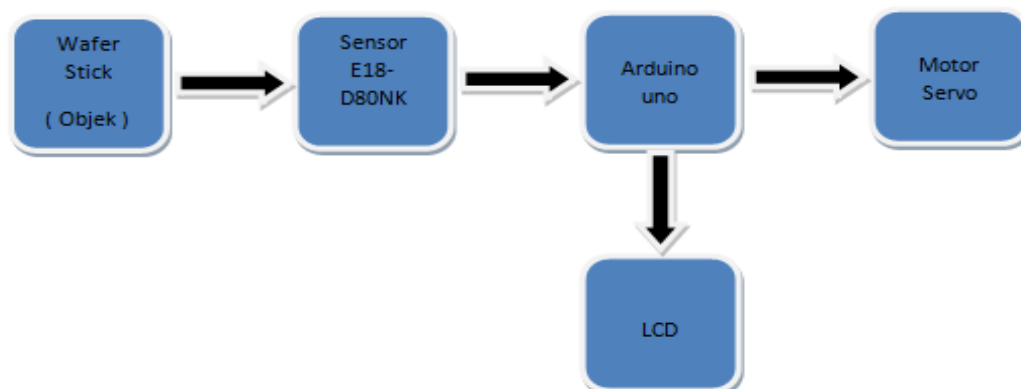
Penggunaan sensor inframerah dan Arduino Uno sebagai sistem penghitung barang telah diaplikasikan. Al Husain dkk. Pada tahun 2020 merancang alat penghitung barang secara otomatis menggunakan sensor infrared berbasis Arduino Uno. Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dan mampu bekerja dengan baik [3]. Pada tahun 2023, Achmad Taupiko dkk. mengembangkan Alat Penghitung Produksi Kotak Air Menggunakan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler. System yang dikembangkan tersebut mampu mendeteksi dan menghitung box yang melewati sensor inframerah [4].

Penelitian ini mengembangkan alat penata *wafer stick* pada mesin *mini cutter* secara horizontal. Alat ini dilengkapi dengan sensor inframerah sebagai pendeteksi objek [5]. Apabila ada objek (*wafer stick*) yang mengenai pembacaan sensor, maka sensor akan mengirim sinyal ke mikrokontroler yang akan diproses dan mengirim sinyal ke motor servo guna membuka dan menutup plat penahan pada lubang minicutter selain menggerakkan ke motor servo pembacaan dari sensor juga akan ditampilkan di LCD dengan tampilan hitungan produk. Pembahasan *improve* mesin ini akan difokuskan pada proses jatuhnya *wafer stick* pada lubang *mini cutter*, sehingga tujuan utama dari penelitian ini untuk menata *wafer stick* supaya jatuh ke lubang *mini cutter* dengan posisi horizontal dan presisi [6].

2. Metode penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*, yang bertujuan untuk mengembangkan mesin *mini cutter* guna mempermudah pekerjaan sortir produk [7]–[9]. Proses perancangan sistem dimulai dengan studi literatur untuk mempelajari berbagai sumber referensi atau dasar teori yang mendukung judul penelitian yaitu Rancang Bangun Alat penata *wafer stick* pada mesin *mini cutter* [10], [11].

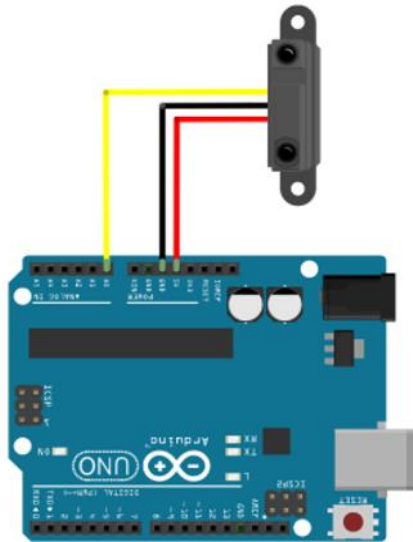
Selanjutnya mendesain sistem penataan *wafer stick* menggunakan sensor *infrared* dan motor servo dari perangkat *hardware* dan *software* yang diimplementasikan menjadi sebuah karya nyata dengan hasil menata *wafer stick*. Desain sistem penataan *wafer stick* disajikan dalam diagram blok seperti Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Penataan Wafer Stick

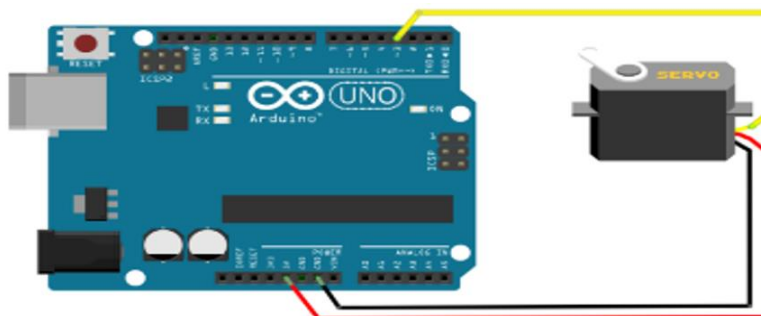
Blok diagram pada gambar 1 merupakan blok diagram sistem kerja dari alat penata *wafer stick* pada mesin minicutter, apabila *stick wafer* terdeteksi oleh sensor maka *main out* sensor mengirim sinyal kepada Arduino Uno yang akan diteruskan ke LCD untuk menghitung dan mengendalikan putaran motor servo melalui kabel komunikasi.

Sensor inframerah E18-D80NK yang memiliki kemampuan mendeteksi dengan jarak 3 – 80 cm digunakan untuk menangkap objek *wafer stick* [12]. Setelah mendeteksi objek, sensor mengirimkan sinyal ke *board* Arduino Uno sebagai papan kendali [13]. Selanjutnya Arduino Uno mengendalikan putaran motor servo dengan mengirimkan sinyal PWM [14] serta menampilkan hitungan produk pada LCD. Rangkaian Sensor infrared ke Arduino Uno disajikan oleh Gambar 2 berikut.



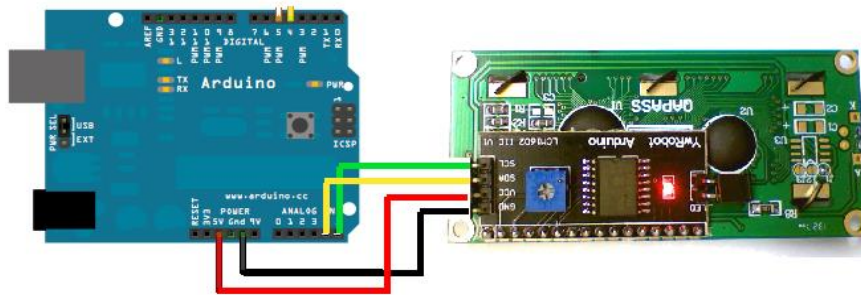
Gambar 2. Rangkaian sensor inframerah

Pada penata *wafer stick* mesin *mini cutter* motor servo berfungsi sebagai pembuka dan penutup plat penahan lubang jatuhnya wafer stick. Rangkaian motor servo dari Arduino Uno disajikan oleh Gambar 3.



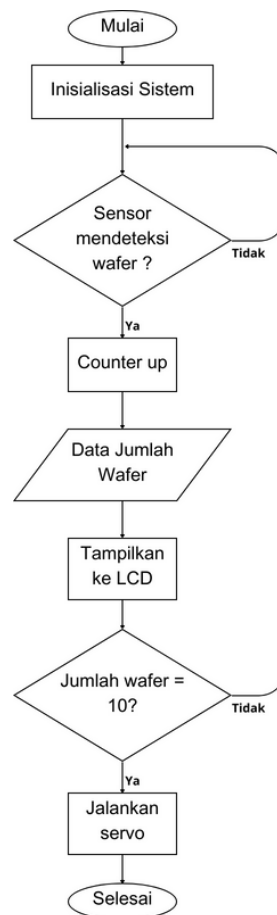
Gambar 3. Rangkaian motor servo

Pada penata *wafer stick* mesin *mini cutter* LCD berfungsi sebagai penampil hitungan jumlah produk yang masuk lubang mini cutter dan reset perhitungan. Rangkaian LCD 16x2 dari Arduino Uno disajikan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian LCD 16x2

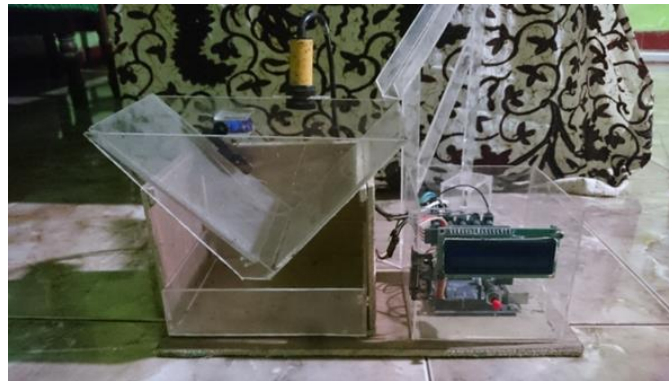
Flowchart merupakan gambar proses dari sistem yang dibuat. Gambar 5 merupakan tahapan *flowchart* sistem pengambilan data penataan *wafer stick*.



Gambar 5. *Flowchart* Penata *Wafer Stick* Pada Mesin *Mini Cutter*

Berikut merupakan proses perancangan perangkat lunak, dengan membaca deteksi objek sensor inframerah. Tahapan deteksi sensor dimulai ketika *wafer stick* terbaca sensor, kemudian sensor mengirim sinyal ke *mikrokontroler* yang diteruskan ke motor servo untuk membuka dan menutup plat penahan, dan LCD untuk menampilkan hitungan objek. Pada penelitian ini menggunakan *wafer stick* dengan panjang 9 cm, diameter 0,8 cm. Hasil pengukuran dalam satuan detik.

3. Hasil dan Analisis



Gambar 6. Hasil Desain *Hardware* Penata *Wafer Stick* Pada Mesin *Mini Cutter*

Gambar 6 memperlihatkan hasil desain *hardware* penata *wafer stick* pada mesin *mini cutter* yang telah dibuat dengan satu masukan yaitu dari sensor inframerah. Proses pengambilan data pada penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan alat dalam menata *wafer stick* pada alat. Sebelum melakukan pengambilan data penelitian, peneliti telah mempersiapkan dan menganalisa semua agar hasil pengambilan data bisa maksimal. Dalam proses pengambilan data penelitian ini dilakukan 10 kali percobaan, setiap percobaan ada 10 kali uji coba.

3.1 Data Hasil Pengujian *Hardware*

Tabel 1 berikut merupakan data hasil pengujian penataan wafer stick menggunakan 10 *stick wafer*.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Penataan *Wafer Stick* Menggunakan 10 *Stick Wafer*

Pegujian ke	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	9,93	0,184	0,033856
2	10,71	0,964	0,929296
3	10,98	1,234	1,522756
4	9,08	-0,666	0,443556
5	8,89	-0,856	0,732736
6	9,48	-0,266	0,070756
7	10,07	0,324	0,104976
8	9,69	-0,056	0,003136
9	10,03	0,284	0,080656
10	8,6	-1,146	1,313316
Rata-rata (\bar{x})	9,746		
		Jumlah	5,23504

Dari Tabel 1, maka ragam atau varian sampel dan standar deviasi dari pengujian tersebut dicari dengan menggunakan Persamaan 1 berikut.

$$S^2 = \frac{1}{N-1 \sum (xi - xii)^2} \dots\dots\dots(1)$$

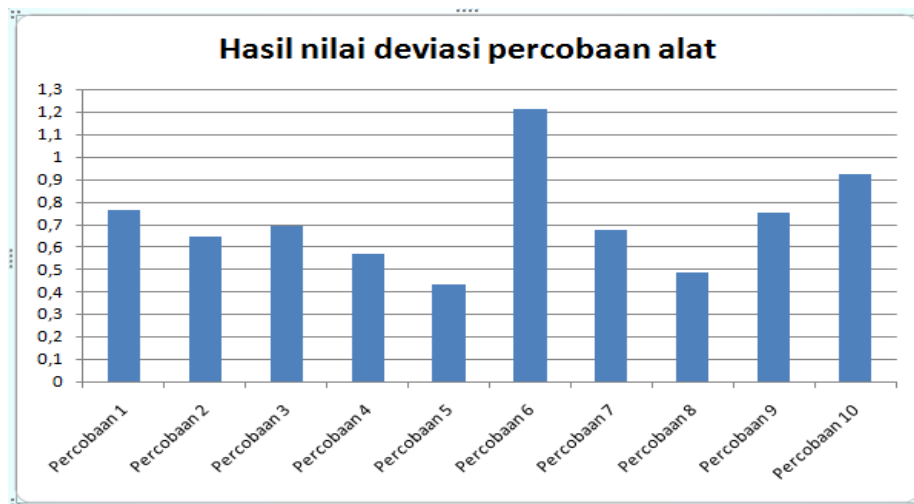
$$S^2 = \frac{1}{10 - 1(5,23504)}$$

$$S^2 = 0,581671$$

$$S = 0,762674$$

Tabel 1 merupakan hasil pengujian dengan nilai rata-rata 0,76 detik, dimana *xi* merupakan waktu yang dibutuhkan data ke-i (detik), *xii* adalah rata-rata sampel, *N* jumlah data, *S*² ragam atau varian sampel dan *S* merupakan standar deviasi. Semakin mendekati angka 0 nilai rata-rata percobaan maka semakin baik. Dalam hal ini menunjukkan percobaan pertama sudah baik, karena standar yang ditentukan yakni 1 detik.

3.2. Pembahasan



Gambar 7. Grafik penyimpangan rata-rata waktu Alat Penata *Wafer Stick*

Hasil pengujian yang telah didapatkan dalam penataan *wafer stick* yang ditunjukkan dalam grafik gambar 7. Dari gambar 7 di atas di dapatkan hasil pengujian pertama sebesar 0,7 detik, pengujian kedua 0,6 detik, pengujian ketiga 0,7 detik, pengujian ke empat 0,5 detik, pengujian ke lima 0,4 detik, pengujian ke enam 1,2 detik, pengujian ke tujuh 0,6 detik, pengujian ke delapan 0,4 detik pengujian ke sembilan 0,7 detik, pengujian ke sepuluh 0,9 detik.

Pada gambar 5 grafik menunjukkan nilai yang relatif sama pada 10 kali pengujian, hanya pada pengujian ke enam di dapatkan nilai berbeda sebesar 1,2 detik. Sehingga dapat di tarik kesimpulan bahwa semakin kecil nilai rata-rata penataan *wafer stick* maka semakin baik.

3.3. Hasil Pengujian Software

Dengan menggabungkan *hardware* dan *software* yang telah diancang, LCD dapat menampilkan parameter yang diinginkan, seperti gambar-gambar berikut:



Gambar 8. Tampilan awal pada saat alat dinyalakan

Tampilan LCD yang ditunjukkan oleh Gambar 8 merupakan tampilan awal ketika system dinyalakan yang menampilkan informasi pembuat.



Gambar 9. Tampilan LCD ketika menghitung *wafer stick*

Tampilan LCD yang ditunjukkan oleh Gambar 9 merupakan tampilan ketika alat sudah bekerja, setelah sensor inframerah mendeteksi objek, lalu mengirim sinyal ke Arduino Uno guna meggerakkan motor servo dilain sisi deteksi sensor juga menambah hitungan seperti pada Gambar 9.



Gambar 10. Tampilan penghapusan hitungan *wafer stick* (reset)

Tampilan LCD yang ditunjukkan oleh Gambar 10 menampilkan penghapusan hitungan dari deteksi sensor dengan menekan tombol *push button* yang terletak dibawah LCD.

4 Kesimpulan

Dari pengujian penataan *wafer stick* pada mesin *mini cutter* yang dilakukan dengan 10 kali percobaan, data yang berbeda yaitu pengujian ke enam sebesar 1,2 detik. Sementara itu pengujian yang lainnya di bawah 1 detik. Sehingga dapat di tarik kesimpulan bahwa semakin kecil nilai rata-rata penataan *wafer stick* maka semakin baik kecepatan penataannya. Dari pengujian secara keseluruhan, sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rencana yang dibuat.

Pengakuan dan Penghargaan

Penelitian ini didukung oleh Teknik Elektro Universitas Islam Kadiri dan ucapan terimakasih kepada program studi Teknik Elektro Universitas Islam Kadiri yang telah memberikan dukungan pada penelitian ini.

References

- [1] A. Kristiyanto, S. S. Dahda, dan M. Z. Fathoni, "analisis efektivitas mesin packing tepung terigu kemasan 1 kg dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness di pt. xyz," *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.30587/justicb.v2i1.3181.
- [2] E. Krisnaningsih, "Usulan penerapan tpm dalam rangka peningkatan efektifitas mesin dengan oee sebagai alat ukur di pt xyz," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [3] A. Husain, D. C. Siregar, dan S. H. Permadi, "Alat Penghitung Barang Secara Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *Journal CERITA*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.33050/cerita.v6i2.1160.

- [4] A. Taupiko, Z. Azmi, I. Ishak, dan M. Dahria, "Alat Penghitung Produksi Kotak Air Menggunakan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 1, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i1.7302.
- [5] Y. A. Bahtiar, D. Ariyanto, M. Taufik, dan T. Handayani, "Pemilah Organik dengan Sensor Inframerah Terintegrasi Sensor Induktif dan Kapasitif," *Jurnal EECCIS*, vol. 13, no. 3, 2019.
- [6] R. G. Paramananda, H. Fitriyah, dan B. H. Prasetyo, "Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, vol. 1, no. 3, 2018.
- [7] Muh. F. Wajdi dan M. Tandililing, "Implementasi Metode Research And Development (R & D) Pada Aplikasi Pengelolaan Arsip," *Jurnal Informatika Progres*, vol. 14, no. 1, 2022, doi: 10.56708/progres.v14i1.320.
- [8] R. Andarsyah dan R. Fadilla, "Aplikasi Lelang Online Geographic Information System (WEBGIS) Intelligence PT. Pegadaian (Persero) Menggunakan Metode Research and Development," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 12, no. 2, 2020.
- [9] L. Liesnaningsih, D. Kasoni, dan D. Djamaludin, "Prototype Robot Penyemprot Disinfektan Dengan Metode Research And Development," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.31000/jika.v6i2.5914.
- [10] M. Kusriyanto dan N. Wismoyo, "Sistem Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Otomatis Dengan Komunikasi Wireless Berbasis Arduino," *Teknoin*, vol. 23, no. 1, 2017, doi: 10.20885/teknoin.vol23.iss1.art9.
- [11] H. Prio, "Sistem Kendali Perangkat Elektronika Berbasis Arduino Mega," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, no. November, 2017.
- [12] M. Pranata, "Implementasi Sensor Infra Merah Dengan Jaringan Nirkabel Untuk Sistem Pemantuan Blower Kandang Ayam," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 9, no. 3, 2020, doi: 10.23887/janapati.v9i3.24798.
- [13] D. Eridani, I. Sanusi, dan E. D. Widiyanto, "Pengenalan dan Analisis Ucapan pada Sistem Kontrol Perangkat Listrik Menggunakan Arduino Uno," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.1.2018.18-24.
- [14] M. Didi, E. D. Marindani, dan A. Elbani, "Rancang Bangun Pengendalian Robot Lengan 4 DOF dengan GUI (Graphical User Interface) Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 2, no. 3, 2015.

