

Aplikasi Sistem Otomasi *Vacuum Frying* Pada Alat Penggoreng Keripik Serbaguna

Rendi Setyawan¹, Hesti Istiqlaliyah²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹rendi.ok78@gmail.com, ²hestiisti@unpkediri.ac.id

Abstrak – Penggorengan merupakan proses penguapan air yang terdapat pada bahan baku dengan mendidihkan media penguap seperti minyak goreng. Selama ini alat yang dipakai untuk menggoreng keripik yang dirasa paling efektif adalah sistem penggorengan hampa (vakum). Mesin penggorengan hampa yang banyak ditemui di pasaran kebanyakan adalah penggoreng vakum yang manual. Artinya pengaturan yang terdapat pada penggoreng belum terotomatisasi. Hal ini mengakibatkan proses produksi kurang efektif dan efisien. Dari kendala tersebut maka dibutuhkan suatu alat penggoreng dengan sistem vakum yang terotomatisasi. Alat ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti thermostat digital yang diletakkan pada box panel serta sensor suhu didalam tabung minyak untuk mengetahui dan mengatur suhu minyak goreng, solenoid valve untuk buka tutup pada pipa-pipa saluran minyak dan gas, dan timer control relay pada box panel untuk mengatur waktu yang dibutuhkan selama proses penggorengan keripik. Selan itu juga dilengkapi dengan kontaktor untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik pada komponen yang ada di rangkaian sistem otomasi.

Kata Kunci — Aplikasi, perancangan, Otomasi, *vacuum frying*

1. PENDAHULUAN

Proses penggorengan merupakan proses penguapan air yang terdapat pada bahan baku dengan mendidihkan media penguap (minyak goreng) pada temperatur dan kalor tertentu [1]. Selama ini alat yang dipakai untuk menggoreng keripik yang dirasa paling efektif adalah sistem penggorengan hampa (*Vacuum Frying*).

Hasil penelitian sebelumnya [2] menjelaskan bahwa mesin penggoreng hampa (*vacuum frying*) adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan hampa udara. Seperti yang kita ketahui mesin penggoreng vakum memiliki tipe dan kapasitas yang bervariasi. Salah satu mesin penggoreng vakum yang ada di Kediri menggunakan tipe horizontal. Serta untuk mesin penggoreng vakum yang sudah ada masih menggunakan kondensor dan jet pump untuk proses kevakumannya, pada saat penuangan minyak goreng ke dalam tabung penggoreng masih menggunakan bantuan manusia, serta pada tahap proses penirisan keripik masih terpisah dari alat penggoreng.

Dari pengamatan proses produksi masih menggunakan sistem penggorengan yang biasa (manual) yang mengakibatkan hasil produksi kurang maksimal ditinjau dari kualitas maupun kuantitas sehingga diperlukan mekanisme yang lebih efisien dalam memproduksi keripik buah. Hasil penggorengan keripik buah secara tradisional juga cenderung menghasilkan produk yang kurang seragam dikarenakan beberapa faktor, yaitu suhu minyak yang kurang stabil dan perbedaan waktu dalam proses penggorengan. Suhu minyak yang ideal berada pada rentang suhu 80°C sampai 100°C. Hal ini tergantung dari banyaknya keripik buah yang akan

digoreng, mengingat jumlah bahan keripik buah akan menyebabkan turunnya temperatur sehingga produk hasil olahannya juga menjadi kurang maksimal.

Dengan melihat berbagai kendala diatas maka dibutuhkan suatu alat penggoreng dengan sistem vakum yang terotomatisasi. Otomasi merupakan teknologi yang dapat melakukan atau melaksanakan serangkaian proses secara otomatis tanpa adanya bantuan manusia. Hal ini dilaksanakan dengan menggunakan program instruksi dikombinasikan dengan sistem kontrol. Dalam otomatisasi, daya dibutuhkan untuk mendorong proses dan untuk mengoperasikan program dan sistem kontrol, [3].

Alat ini memanfaatkan perangkat elektronik seperti sensor suhu pada thermostat digital, *solenoid valve*, dan *timer control relay*. Penerapan sistem otomasi pada mesin penggoreng vakum ini diharapkan bisa membantu dan mempermudah serta mempercepat proses pengolahan keripik, sehingga bisa meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan efisiensi terhadap sumber daya manusia khususnya di bidang UMKM pengolahan keripik.

Seperti yang diketahui sebelumnya telah ada berbagai perancangan dan pengaplikasian sistem otomasi pada mesin-mesin produksi. Berikut adalah hasil dari perancangan sistem penggorengan atau pengolahan keripik yang sudah ada yang membahas mengenai sistem otomasi penggorengan yang digunakan.

Perancangan sistem penggoreng juga pernah dilakukan [4] dengan membahas perancangan sistem penggoreng pada mesin pembuat keripik serbaguna dengan metode *deep frying* yang dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu penggorengan. Hasil dari perancangan ini adalah kapasitas 1000 gram keripik mentah dalam sekali

proses membutuhkan rata-rata waktu selama 10 menit dengan suhu 146°-150°C.

Perancangan sistem penggoreng selanjutnya juga pernah dilakukan [5] dengan pembahasan rancang bangun mesin penggoreng kerupuk pasir semi otomatis dilengkapi pengatur suhu. Hasil dari percobaan didapatkan pengaruh suhu disekitar penggorengan lebih terkontrol dengan temperatur 200°C, dengan kapasitas penggorengan yang dihasilkan sebesar 60kg/jam.

Selanjutnya Perancangan dan penerapan sistem pengolahan kripik [6] membahas tentang analisis pengembangan dan penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi sale pisang di desa gunung sari kecamatan pulosari kabupaten pemalang. Pengembangan dan penerapan alat mesin pengering mekanis otomatis yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan timer otomatis dapat dapat mereduksi waktu pengeringan sale pisang dari 1 jam/4kg menjadi 10 menit/4kg. sehingga akan meningkatkan produktivitas hingga 20-30% dibanding produksi konvensional dan produk lebih higienis.

Kesimpulan dari kajian pustaka diatas adalah sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan sistem otomasi dengan menggunakan pengatur suhu dan timer otomatis pada berbagai alat produksi, untuk itu kami berencana mengaplikasikan rangkaian komponen tersebut ke mesin penggoreng vakum. Pengaplikasian ini diharapkan juga bisa menjadi lebih mudah serta juga efisien.

2. METODE PENELITIAN

Menurut penelitian Hakim [3] Otomasi adalah teknologi yang dapat melakukan serangkaian proses secara otomatis tanpa adanya bantuan manusia. Hal ini diimplementasikan dengan menggunakan program instruksi dikombinasikan dengan sistem kontrol. Dalam otomasi, daya dibutuhkan untuk mendorong proses dan untuk mengoperasikan program dan sistem kontrol. Secara umum, sistem otomasi dapat didefinisikan sebagai integrasi dari mekanika, sistem kelistrikan, dan sistem komputer yang dapat menggantikan peran manusia dalam suatu proses. Otomasi dapat bekerja untuk kegiatan yang berulang-ulang dan aktivitas yang tidak dapat dilakukan oleh manusia. Penerapan teknologi otomasi digunakan dalam dunia industri agar dapat meningkatkan akurasi, presisi, dan produktivitas dari suatu proses industri, yang ditandai dengan meningkatnya jumlah dan kualitas keluaran yang dihasilkan. Sehingga ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam penerapan sistem otomasi, salah satunya adalah pendekatan *The USA Principle* :

a. *Understand the Existing Process*

Pada tahap ini, proses eksisting harus dipahami dengan baik dan detail. Dimulai dari *input*, proses, *output* yang terjadi di antara *input* dan *output*, serta fungsi dari setiap proses.

b. *Simplify the Process*

Setelah proses keadaan awal dipahami dengan baik, langkah selanjutnya adalah menyederhanakan proses. Proses pada keadaan awal dikaji lebih lanjut, apakah dapat dihilangkan atau digabungkan tanpa menghilangkan fungsi dari proses itu sendiri.

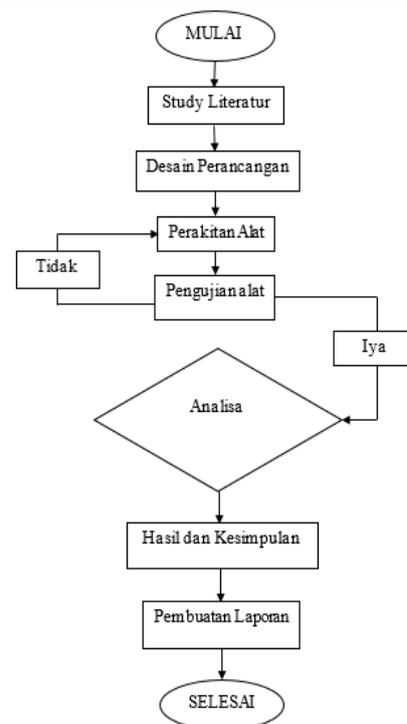
c. *Automate the Process*

Langkah terakhir adalah penerapan otomasi pada proses tersebut.

Dalam proses perancangan sistem otomasi vacuum frying pada mesin penggoreng keripik serbaguna ini diharapkan dapat membantu industri kecil atau UMKM dalam memproduksi keripik, yang sebelumnya masih menggunakan sistem penggorengan biasa (manual), hasilnya produk menjadi tidak seragam dan kurang maksimal karena suhu minyak yang tidak stabil dan perbedaan waktu penggorengan. Jadi perancangan sistem ini dibuat agar hasil dari penggorengan keripik menjadi lebih baik.

Prosedur perancangan ini merupakan langkah-langkah prosedural dalam mengembangkan dan perancangan alat agar terealisasi dengan baik. Perancangan ini bertujuan untuk pengembangan produksi dan kualitas produk yang dihasilkan.

Langkah-langkah atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perancangan, dimana fase-fase dalam perancangan yang akan dilakukan berbeda proses satu dengan proses yang lainnya.



Gambar 1. Prosedur Perancangan

Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perancangan penelitian perancangan ini :

- a. *Study literatur*, mencari referensi terkait tentang materi-materi dan sumber-sumber mengenai alat penggorengan *vacuum frying*.
- b. Desain perancangan, melakukan penggambaran desain perancangan dan pemilihan komponen-komponen sistem otomasi *vacuum frying*.
- c. Perakitan alat, merakit sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik sesuai dengan desain perancangan.
- d. Pengujian alat, setelah perakitan alat akan dilakukan pengujian alat, apabila terjadi masalah akan kembali ke proses perakitan untuk perbaikan.
- e. Analisa, menganalisa bagaimana hasil kinerja dari alat tersebut.
- f. Hasil dan kesimpulan, menyimpulkan hasil dari analisa sistem otomasi alat tersebut.
- g. Pembuatan laporan, penulisan dari data yang sudah dikumpulkan untuk membuat suatu kesimpulan dari tahapan-tahapan metode yang telah dilaksanakan.

Metode uji coba produk dilakukan untuk mengetahui sebuah rancangan sistem otomasi *vacuum frying* yang telah dibuat dan diterapkan pada mesin penggoreng keripik ini bisa bekerja dengan optimal atau tidak, serta untuk pengambilan data hasil uji coba tersebut, untuk metode uji cobanya adalah sebagai berikut :

1. Periksa seluruh rangkaian sambungan komponen, pastikan dalam keadaan terpasang dengan baik, hal ini untuk meminimalisir terjadinya hubungan singkat pada arus listrik.
2. Mengeset suhu yang diinginkan pada *thermostat digital* serta waktu yang diperlukan pada *timer* untuk proses penggorengan. Kemudian rangkaian sistem sudah bisa dijalankan.
3. Pada saat sistem sudah mulai berjalan maka pengambilan data sudah bisa dimulai.
4. Pengambilan data meliputi pengamatan secara visual bagaimana kerja buka tutup *solenoid valve* dan *relay* apakah berjalan dengan baik atau tidak sesuai dengan perintah sinyal dari *timer* dan *thermostat digital*, serta pengamatan pada suhu dan waktu yang di atur diawal apakah cukup untuk menghasilkan produk yang diinginkan.
5. Untuk memperoleh hasil data yang akurat, lakukan uji coba secara berulang-ulang.
6. Jika tidak ada kendala maka akan didapat data uji coba alat seperti bagaimana cara kerja rangkaian komponen sistem otomasi tersebut, apakah berkerja dengan baik atau tidak,

serta mengetahui pengaturan optimal suhu dan waktu yang dibutuhkan pada saat penggorengan tiap-tiap jenis olahan keripik yang berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik serbaguna ini dirancang untuk mempermudah operator pada saat proses penggorengan mesin tersebut. Perancangan sistem otomasi ini dibuat untuk mengendalikan proses kevakuman dan pemanasan minyak goreng secara bersamaan yang sebelumnya kedua proses tersebut masih dikontrol secara manual oleh operatornya dan memerlukan waktu yang lebih banyak, sehingga diharapkan perancangan sistem otomasi ini bisa lebih efisien dalam penggunaannya.

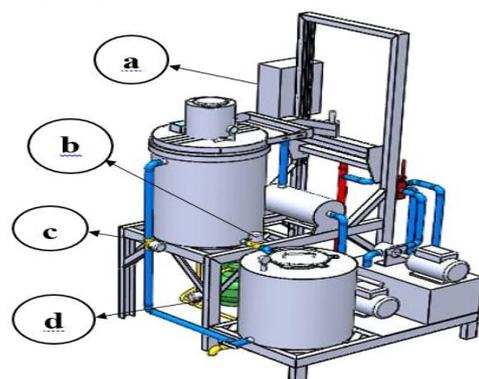
3.1 Spesifikasi rangkaian komponen otomasi pada alat *vacuum frying*.

Perancangan rangkaian aplikasi sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik serbaguna, dimulai dari proses perencanaan sampai dengan pembuatan desain rangkaian dengan spesifikasi komponen adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komponen Otomasi

No	Bagian Komponen	tipe	jumlah
1	<i>Fuse</i> (sekering)	5A,12v,220v	1
2	<i>Timer digital</i>	AC 220v 5A, NC,NO	3
3	Thermostat digital	PV,SV, 0-400C, 220V	2
4	<i>Solenoid valve</i>	2/2 Way Valve, ¾ inch, AC 220	4
5	Relay	12VDC, 8 pin	2
6	Relay SSR	40 DA 24-380VAC, 3-32VDC	1

3.2 Tata letak komponen sistem otomasi *vacuum frying*.



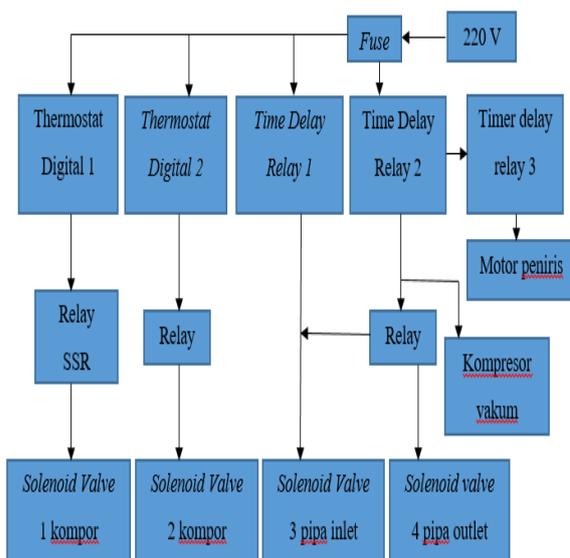
Gambar 2. Tata Letak Komponen Sistem Otomasi
Vacuum Frying

Gambar di atas adalah penempatan komponen-komponen yang digunakan untuk sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik.

Keterangan :

- Penempatan komponen *fuse*, *thermostat digital*, *time delay relay*, *relay* serta komponen – komponen tambahan lainnya pada *box panel*.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 4 pada pipa outlet minyak goreng yang akan mengalir kembali menuju ke penampung minyak.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 3 pada pipa inlet minyak goreng yang akan mengalir menuju kedalam tabung penggoreng.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 1 di pipa gas kompor tabung penampung minyak, serta penempatan *solenoid valve* 2 pada pipa gas kompor tabung penggoreng.

3.2 Desain Rancangan Sistem Otomasi Mesin *Vacuum Frying*



Gambar 3. Rangkaian Sistem Otomasi *Vacuum Frying*

Rancangan sistem otomasi pada mesin penggoreng ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti sensor suhu yang terdapat pada *thermostat digital* untuk mendeteksi temperature minyak goreng pada tabung penampung minyak dan tabung penggoreng, serta menjalankan proses buka tutup solenoid valve. Relay digunakan sebagai penghantar sinyal yang diberikan oleh modul untuk diteruskan ke solenoid valve. *Solenoid valve* digunakan untuk membuka dan menutup saluran pipa minyak goreng pada tabung penggoreng, serta membuka dan menutup aliran gas pada kompor. *timer delay relay* digunakan untuk menjalankan proses buka tutup *solenoid valve* dan lamanya proses penirisan secara otomatis, serta penggunaan *fuse* (sekring) sebagai pengaman jika terjadi kosleting listrik. Untuk mengeset kerja alat ini, maka akan

disesuaikan dengan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi seperti pada proses penggorengan secara manual.

3.4 hasil rangkaian otomasi



Gambar 4. Rangkaian komponen otomasi pada box panel

Berikut adalah beberapa komponen rangkaian sistem otomasi yang dipasang pada box panel serta komponen pendukung lainnya yang terdapat pada mesin penggoreng vakum serta penjelasan fungsinya adalah sebagai berikut:

- Thermostat digital*, thermostat digital pertama berfungsi untuk mengeset suhu yang diinginkan atau untuk mengetahui temperatur suhu minyak goreng pada tabung penggoreng, serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 1 pada pipa gas kompor tabung penampung minyak goreng.
- Thermostat digital*, thermostat yang kedua berfungsi untuk mengeset suhu yang diinginkan atau mengetahui temperatur suhu pada tabung penggoreng, serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 2 pada pipa aliran gas pada kompor yang berada di bawah tabung penggoreng.
- Timer digital*, *timer digital* pertama berfungsi sebagai pengatur buka tutup *solenoid valve* 3 yang berada pada pipa inlet minyak goreng yang ada di tabung penggoreng yang sesuai dengan lamanya waktu proses pemanasan minyak goreng yang telah di setting diawal pada *timer digital* tersebut.
- Timer digital*, *timer digital* kedua berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan kerja dari kompresor vakum serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 4 pada pipa outlet minyak goreng dan solenoid valve 3 untuk

- mempercepat aliran minyak goreng kembali ke penampung minyak.
5. Timer digital, timer digital ketiga berfungsi sebagai pengatur lamanya proses penirisan setelah penggorengan selesai.
 6. Lampu indikator, disini terdapat berbagai lampu indikator yang terpasang pada box panel tersebut, sebagai indikator pada komponen *thermostat digital*, *timer digital*, saklar ON/OFF dan tombol darurat, fungsi dari lampu indikator ini juga untuk mengetahui kerja *solenoid valve* yang bekerja sesuai dengan sinyal perintah dari *thermostat digital* dan *timer digital*.
 7. Saklar, disini juga terdapat 3 saklar yang terpasang pada kedua *thermostat digital* dan kedua *timer digital*, yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan fungsi dari kedua *thermostat digital* dan *timer digital*.
 8. Relay, terdapat dua relay pada rangkaian ini yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus sinyal yang diberikan oleh *thermostat digital* dan *timer digital* untuk mengaktifkan kerja dari *solenoid valve*.
 9. Tombol darurat, didalam box panel ini juga terdapat tombol darurat yang berfungsi sebagai pemutus seluruh arus listrik pada alat penggorengan vakum jika terjadi suatu masalah pada seluruh alur proses penggorengan.
 10. Sekering, sekering berfungsi sebagai pengaman arus listrik jika terjadi suatu kosleting yang tidak diketahui pada saat penggunaan alat penggorengan vakum.
 11. Kontaktor, kontaktor berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik pada komponen yang ada di rangkaian sistem otomasi.

3.5 Cara kerja rangkaian sistem otomasi

Berikut adalah alur cara kerja untuk mengoperasikan rancangan sistem otomasi pada alat penggoreng vakum yang telah di rangkai.

Pertama Mengeset terlebih dulu waktu yang diperlukan untuk proses penggorengan keripik pada keuda timer digital dan juga mengeset suhu minyak goreng yang diinginkan pada kedua *thermostat digital*, setelah sudah di setting semuanya proses sistem penggoreng bisa mulai berjalan. Tahap pertama adalah pemanasan minyak goreng yang terdapat pada tabung penampung minyak goreng menggunakan kompor gas yang berada dibawah tabung penampung minyak (pada tahap ini *solenoid valve* 1 pada pipa gas terbuka karena ada sinyal dari *thermostat digital* 1), proses pemanasan minyak ini bersamaan dengan penyalaan kompresor vakum oleh timer digital yang diteruskan oleh relay, setelah suhu minyak sudah mencapai yang diinginkan *thermostat digital* 1 akan memutus sinyal ke relay sehingga *solenoid valve* 1 akan menutup aliran gas, kemudian

secara bersamaan *timer* 1 akan memberikan sinyal ke *solenoid valve* 3 untuk membuka pipa inlet saluran minyak goreng yang akan mengalir menuju ke tabung penggorengan untuk melakukan pemasakan pada bahan baku yang ingin di olah. Minyak goreng akan mengalir masuk kedalam tabung penggoreng karena adanya proses kevakuman oleh kompresor vakum.

Pada tahap ini untuk menyetabilkan suhu minyak didalam tabung penggoreng maka *thermostat digital* 2 akan memberikan sinyal perintah ke *solenoid valve* 2 untuk membuka saluran gas pada kompor yang berada dibawah tabung penggoreng, karena suhu minyak sudah mecapai batas yang diinginkan.

Pada tahap ini *thermostat digital* 2 akan memberikan sinyanya ke *solenoid valve* 3 untuk membuka pipa aliran gas pada kompor yang berada dibawah tabung penggoreng untuk mempertahankan suhu minyak goreng pada saat proses penggorengan berlangsung sampai kripik benar-benar matang. Jika waktu penggorengan yang sudah diseting di *timer* sudah habis maka proses penggorengan sudah dipastikan selesai. Saat waktu pada *timer* 2 sudah selesai otomatis akan memutus aliran listrik pada kompresor vakum dan selanjutnya memberikan sinyal ke relay untuk membuka *solenoid* 4 pada pipa outlet saluran minyak goreng, pada tahap ini karena didalam tabung penggoreng masih terjadi hampa udara maka aliran minyak akan sangat lambat untuk mengalir kembali ke dalam tabung penampung minyak goreng, agar bisa mengurangi hampa udara didalam tabung penggoreng maka secara bersamaan *solenoid valve* 3 pada pipa inlet juga ikut terbuka bersamaan dengan *solenoid valve* 4 pada pipa outlet yang mana kedua *solenoid* tersebut di perintah oleh sinyal yang diberikan timer 2, sehingga minyak goreng akan lebih cepat mengalir kembali ke dalam tabung penampung minyak goreng untuk pemanasan kembali ke proses penggorengan, kemudian dilanjutkan dengan menyalanya timer 3 untuk mengatur lamanya proses penirisan pada motor peniris.

3.6 Hasil uji coba

Dari hasil uji coba yang dilakukan pada saat rangkaian mulai beroperasi kerja *solenoid valve* berjalan dengan baik pada bagian pipa inlet minyak goreng tetapi terdapat kendala dari beberapa komponen *solenoid valve* lainnya, yang pertama pada pipa *outlet* minyak goreng, disini *solenoid valve* tidak bisa menutup dengan rapat karena terselip sisa-sisa penggorengan serta tidak bisa membuka penuh akibatnya minyak goreng tidak semuanya bisa mengalir kembali kedalam tabung penampung minyak goreng. Selanjutnya kendala *solenoid valve* pada pipa gas, terjadi kebocoran gas yang mengakibatkan api terus menyala pada saat katup sudah menutup, solusinya dari kendala tersebut dengan membersihkan komponen *solenoid valve*.

Komponen *thermostat digital* berjalan dengan baik, tetapi ada sedikit kendala pada tata letak

thermocouple, sehingga suhu minyak tidak terbaca dengan akurat, untuk solusinya dengan memindahkan kedudukan *thermocouple*.

Sistem otomasi vacuum frying pada alat penggoreng keripik serbaguna ini dirancang untuk mempermudah operator pada saat proses penggorengan, serta perancangan sistem otomasi ini dibuat untuk mengendalikan proses kevakuman, pemanasan minyak goreng dan lamanya penirisan secara otomatis yang sebelumnya dikontrol secara manual oleh operator dan memerlukan waktu yang lebih banyak, sehingga sistem otomasi ini bisa lebih efisien dalam penggunaannya.

3 SIMPULAN

Kesimpulan dari perancangan pada aplikasi sistem otomasi pada mesin penggorengan vakum adalah mesin penggoreng hampa yang sudah ada masih banyak menggunakan penggoreng vakum manual artinya belum terotomatisasi. Pada perancangan ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti *thermostat digital* dengan sensor suhu untuk mengetahui dan mengatur suhu minyak goreng, *solenoid valve* untuk buka tutup pada pipa-pipa aliran minyak dan gas dan timer untuk mengatur waktu yang dibutuhkan selama proses penggorengan serta juga dilengkapi kontaktor sebagai penyambung dan pemutus arus listrik pada komponen otomasi.

Dari hasil uji coba beberapa komponen berjalan dengan baik seperti *solenoid valve* pada pipa *inlet*, *timer*, *thermostat*. Tetapi ada juga kendala pada solenoid valve yang berada pada pipa *outlet* dan kedua pipa gas kompor, disini tidak bisa menutup rapat sehingga terjadi sedikit kebocoran maka akan dilakukan solusi pembersihan pada solenoid valve, selanjutnya kendala pada pemasangan *thermocouple* sehingga suhu minyak tidak terbaca dengan akurat untuk solusinya adalah dengan memindahkan kedudukan *thermocouple*.

4 SARAN

Perancangan sistem otomasi pada alat penggoreng vakum ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas komponen yang digunakan maupun fungsi sistem yang dihasilkan oleh rangkaian otomasi yang telah dibuat, maka dari itu masih diperlukan lagi sebuah inovasi yang lebih baik dari segala aspek mengenai rangkaian otomasi ini agar dapat menjadi lebih baik ataupun bisa menyempurnakan rancangan yang telah kami buat untuk diaplikasikan pada mesin penggoreng vakum untuk pengolahan keripik. Adapun beberapa saran untuk perancangan yang akan di lakukan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dapat membantu atau meringankan serta mempermudah industri keripik dalam proses produksi.

2. Agar sistem otomatisasi menjadi lebih baik, disarankan untuk menggunakan perangkat mikrokontroler seperti arduino.
3. Pemilihan komponen disarankan menggunakan yang lebih baik lagi dari yang digunakan sekarang.
4. Karena sistem ini memerlukan biaya yang cukup mahal, maka adakalanya bisa mengakalinya untuk kegiatan perancangan selanjutnya agar tidak terlalu terbebani masalah biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mufarida, N. A. (2019, Januari). Pengaruh Optimalisasi Suhu dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo. *Jurnal Penelitian Ipteks*, Vol. 4 No. 1, 24.
- [2] Firyanto, R. E. (2018). Pembuatan Keripik Buah Jambu Biji Menggunakan Alat Vacuum Frying Dengan Variabel Suhu dan Waktu. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (p. 2). Yogyakarta: Jurusan Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [3] Hakim, L. A. (2017). Perancangan Sistem Otomasi Proses Pelubangan Kartu Tekstil Jacquard Pada Mesin Punching Di PT. Buana Intan Gemilang. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 68.
- [4] Prastyo, B. A. (2020, Juli). Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode Deep Frying. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.
- [5] Steven, d. A. (2015). Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. *JRM*, Vol. 02 No 03, 53-57.
- [6] Steven, d. A. (2015). Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. *JRM*, Vol. 02 No 03, 53-57.