

## TIRUAN GERAKAN MEMANGGANG UNTUK MENGGANTIKAN PERAN TANGAN MANUSIA PADA PEMANGGANGAN MANUAL

Darmawi\*<sup>1</sup>, R. Sipahutar<sup>1</sup>, I. Bizzy<sup>1</sup>, J.D. Nasution<sup>1</sup>, R.W. Mufti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Corresponding author: darmawi@unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Telah dilakukan pengujian tentang tiruan gerakan memanggang untuk menggantikan peran tangan manusia sehingga dapat mencegah pengaruh buruk emisi gas buang, abu terbang dan partikulat yang berasal dari tungku bara api yang dapat membahayakan kesehatan pemanggang. Untuk itu dilakukan berbagai studi tentang system transmisi dan pemutarbalikan putaran dynamo. Hasil ahir yang diperoleh adalah penggunaan *pwm speed controller* dan *switch relay* yang berguna untuk mempercepat dan memperlambat putaran serta untuk membalik arah putaran yang terkoneksi pada suatu papan mikrokontroller. Motor DC yang rendah putaran tetapi tinggi momen puntirnya dihubungkan dengan system ini sehingga dapat dikendalikan sesuai kebutuhan pada proses pemangangan.

Kata kunci: Tiruan Gerakan, dynamo, speed controller, Motor DC

**ABSTRACT:** *Research has been carried out on imitation of grilling movements to replace the role of the human hand so as to prevent the adverse effects of exhaust emissions, fly ash and particulates that can endanger the health of the grill. For this reason, various studies have been carried out on the transmission system and the rotation of the dynamo. The final result obtained is the use of PWM speed control and relay switches which are useful for reversing the rotation connected to a microcontroller board. A DC motor with low rotational speed but high torsional moment is connected to this system so that it can be controlled according to the needs of the roasting process.*

**Keywords:** *Move imitation, dynamo, speed controller, motor DC*

### PENDAHULUAN

Kemplang panggang merupakan salah satu usaha rakyat yang banyak dijumpai di Palembang dan sekitarnya. Kemplang yang sudah dipanggang dikemas dalam kantong plastik dan dipajang dipinggir jalan sebagai bahan jualan sebagaimana terlihat pada gambar 1a, 1b dan 1c. Hal ini sudah berlangsung bertahun-tahun namun belum banyak kemajuan dan perubahan yang terjadi. Mulai dari proses produksi, pemangangan, pengemasan, pemasaran hingga kepada pembangunan sistem jaringan usaha. Sepertinya belum ada sentuhan dari manapun untuk kemajuan UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) yang bergerak dibidang ini.[1]

Pada kesempatan ini, kami ingin berpartisipasi melakukan perbaikan pada proses pemangangan yang merupakan bagian dari proses produksi. Proses pemangangan kemplang di Palembang dan sekitarnya, masih berlangsung secara tradisional. Yaitu dipanggang pada Tungku Bara Api (TBA) secara terbuka. Sehingga panas dari TBA, asap,

emisi gas pembakaran dan abu (Fly Ash) serta partikulat menyebar kesegala arah disekitar tungku dan membahayakan kesehatan manusia disekitarnya terutama pemanggang itu sendiri.[2] Cara memanggang kemplang secara tradisional yang kami maksudkan itu terlihat pada Gambar 2a, Gambar 2b, Gambar 2c dan Gambar 2d.



Gambar 1.a



Gambar 1b.



Gambar 2.c.



Gambar 1 (c)



Gambar 2d.

Gambar 1 a,b,c, menunjukkan cara masyarakat memasarkan kemplang panggang.

Gambar 2a, 2b, 2c da 2d menunjukkan betapa seorang ibu pemanggang kemplang pada Tungku Bara Api (TBA) harus berpakaian tebal berlengan panjang dan harus agak jauh dari tungku untuk menghindari panas dan emisi gas buang, abu terbang (fly ash) dan partikulat yang timbul dari TBA.



Gambar 2.a.



Gambar 2b.

Yang akan menjadi fokus kami pada makalah ini adalah **proses pemanggangan** kemplang tersebut, yaitu suatu proses pemanggangan yang dikendalikan secara elektronik guna meminimalisir dampak yang telah disinggung diatas.. Pemanggangan kemplang di Palembang, masih dilakukan dalam bentuk yang tradisional, yaitu dipanggang secara manual pada Tungku Bara Api sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2a, 2b, 2c dan 2d. Gambar menunjukkan bagaimana seorang pemanggang harus berbaju tebal tangan panjang dan harus ambil posisi agak jauh dari tungku bara api untuk menghindari panas dan asap, emisi gas buang serta abu terbang (fly ash) yang berasal dari Tungku Bara Api. Namun tetap tak dapat menghindar sepenuhnya karena memang tungku tersebut bersifat terbuka.

Pemanggangan yang dilakukan dalam bentuk seperti ini dapat dianggap masih sangat sederhana dan belum tersentuh teknologi. Pemanggangan seperti ini berdampak pada hal-hal sbb:

1. Emisi gas buang hasil pembakaran beserta abu (Fly Ash) dan Partikulat yang terdiri dari PM10 dan PM2 akan menyebar

kesemua penjuror disekitar tungku dan terhisap oleh orang-orang disekitarnya termasuk si pemanggang.

2. Panas dari tungku bara api akan menyebar kesemua arah dan terbuang ke atmosfer. Panas yang terbuang ini akan terpapar ke tubuh dan wajah si pemanggang dan sisanya terbuang begitu saja.
3. Konsumsi arang kayu yang menjadi bahan bakar tungku akan cukup banyak karena panas yang dihasilkan banyak terbuang atau dengan kata lain tidak efisien.

## METODOLOGI PENELITIAN

Persoalan ini mungkin tidak disadari, karena dianggap sebagai sesuatu hal yang sudah biasa dan sudah terjadi secara turun temurun. Oleh sebab itu, dalam hal ini Perguruan Tinggi harus menjadi agen penggerak perubahan, dimana melalui penerapan teknologi tepat guna kita terapkan teknologi yang dapat mengeliminir dampak tersebut diatas. Untuk ini kami memperkenalkan suatu konsep pemanggangan mekanik yang dapat menggantikan peran tangan manusia untuk proses pemanggangan, suatu konsep yang diberi nama: Tiruan Gerakan Memanggang Untuk Menggantikan Peran Tangan Manusia Pada Pemanggangan Manual.

Konsep ini mengacu pada hasil pengamatan lapangan yang kami lakukan terhadap proses pemanggangan kemplang pada berbagai lokasi diantaranya di kota Palembang, kota Indralaya. Dimana Gerakan tersebut adalah gerakan berputar yang dilakukan secara bolak balik. Untuk tujuan itu maka kami berkeyakinan bahwa gerakan tersebut bisa diimitasi dengan gerakan mekanik yang dapat dilakukan secara bolak balik yang kemudian ditransmisikan melalui system transmisi kopling, atau transmisi belt ataupun transmisi roda gigi atau media lainnya.[3] Kajian lebih lanjut adalah pada penciptaan gerakan bolak balik terhadap sebuah dynamo. Untuk itu ada beberapa cara yang dapat ditempuh. Perubahan arah putaran melalui kapasitor pertama, kapasitor kedua, membalik bagian rotor serta membalik sikat karbon. Mekanisme membalik arah putaran dynamo listrik seperti ini dapat kita lihat pada mesin cuci, mesin bor tangan dan mesin gerinda. [4] Kajian lebih lanjut menunjukkan metode ini sulit untuk perkeleyasaan karena membutuhkan sistem konstruksi yang besar, system transmisi dan pengikatan ke alat utama sehingga menjadi kurang efisien dan kurang efektif.

Metode berikutnya adalah menggunakan suatu system gerakan bolak balik yang sudah ada pada alat tertentu seperti pada mesin gerinda dan bor. Namun tak dapat dilakukan karena putarannya yang tinggi sehingga perlu system transmisi bertingkat yang berarti ukuran konstruksi akan besar. Akhirnya digunakan PWM speed controller yang sudah

dipadu dengan relay untuk mengubah aliran arus guna membalik arah putaran. Alat ini jauh lebih tepat karena simple dan sudah dirangkai menjadi sebuah sirkuit siap pakai yang bisa dibeli dan dirangkai. Speed controller ini kemudian dihubungkan ke DC motor dengan output RPM yang rendah.

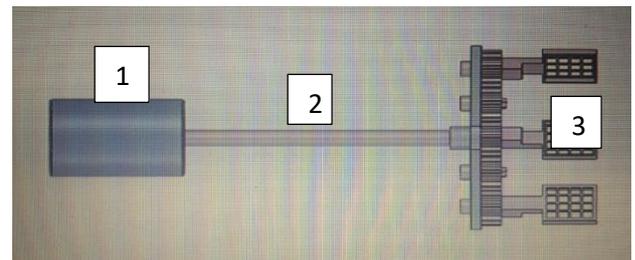
Motor DC dengan putaran yang rendah merupakan motor yang sudah dilengkapi dengan system transmisi roda gigi didalamnya. Sistem gigi reduksi ini akan mereduksi putaran motor yang dapat mencapai 18000 RPM, menjadi kisaran 300 – 60 RPM, sehingga sesuai dengan putaran yang kita butuhkan. Motor dengan putaran yang rendah akan memiliki momen puntir yang tinggi, sehingga cocok untuk keperluan memutar lengan pemanggangan yang cukup berat.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tiga konsep gerakan mekanik dengan arah putaran bolak balik dan dengan system transmisi yang berbeda. Konsep itu meliputi:

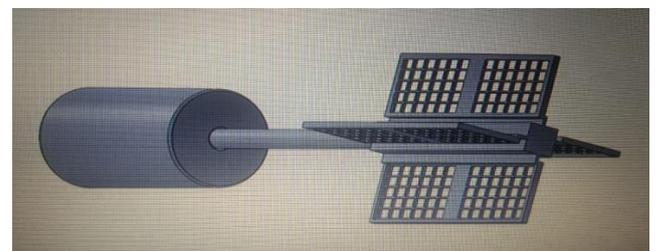
- a. Tiga Lengan Pemanggangan
- b. Lengan Pemanggangan Tunggal
- c. Lengan Pemanggangan Tunggal berjari-jari.

Yang dimaksud dengan tiga lengan pemanggangan adalah motor penggerak utama menggerakkan tiga lengan pemanggangan dengan system transmisi roda gigi seperti terlihat pada gambar 3.

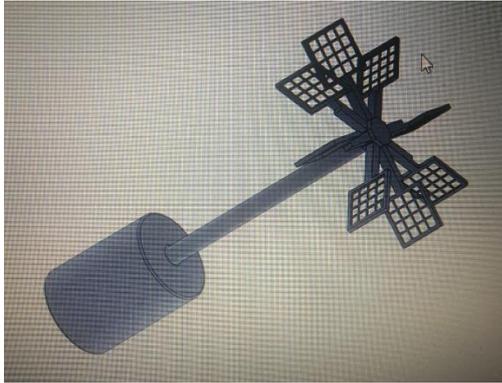


Gambar 3. Motor penggerak dengan tiga lengan pemanggangan.

1. Motor penggerak
2. Tangkai pemanggangan
3. Sangkar pemanggangan



Gambar 4. Motor penggerak dengan satu lengan pemanggangan dan empat sangkar pemanggangan



Gambar 5. Motor penggerak dengan enam sangkar pemanggangan berjari2 terhadap tangkai pemanggangan.

Pengujian dengan konsep ini sedang berlangsung pada penelitian yang lain. Hasil-hasil pengujian belum dapat dilaporkan, tetapi dapat diinformasikan bahwa gerakan bolak balik berhasil didapat dengan *pwm speed controller* [5] yang dilengkapi dengan *switch relay* untuk membalik putaran. [6] Penggunaan *speed controller* dan *switch relay* ini sangat membantu menyederhanakan konstruksi terutama dalam mereduksi putaran dan mencegah potensi *misalignment* pada system transmisi.

Pengujian telah dilakukan dalam skala laboratorium dan didapat hasil yang memuaskan dimana melalui perakayasaan gerakan melingkar dan gerakan bolak balik ini, dapat dipastikan bahwa semua kerja pemanggangan dapat ditiru dan diaplikasikan melalui alat ini. Secara skematis, dapat dilukiskan rangkaian alat ini berupa:



Gambar 4. Sistem elektronik tiruan gerakan memanggang [8]

Hasil pengukuran sementara ini menunjukkan bahwa hasil pemanggangan berhasil dengan baik walaupun masih membutuhkan peatihan dan ketrampilan lebih lanjut. Ketersediaan perangkat elektronik dewasa ini mengindikasikan keterlambatan manusia untuk memahami dan mengadaptasi. [7] Sehingga dari waktu ke waktu terdapat kecenderungan dimana teknologi meninggalkan manusia, dipihak lain manusia yang makin focus ke permasalahan individual cenderung tidak mempedulikannya. Dalam kondisi seperti ini, inovasi menjadi penting dan memiliki nilai kemanusiaan.

## KESIMPULAN

Dari hasil-hasil yang sudah dicapai dapat ditarik kesimpulan sbb:

- Gerakan memanggang secara manual oleh tangan manusia dapat ditiru oleh gerakan mekanik melalui komponen elektronik yang dipasang pada alat yang pada pengujian ini dilakukan pada VESA-2.
- Gerakan melingkar bolak balik ini dapat diaplikasikan kepada system pemanggangan yang lain seperti, panggang ayam, panggang bebek, burung, panggang ikan dll.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmawi, Riman Sipahutar, and Jimmy D Nasution, "Aplikasi rancang bangun alat pemanggang kemplang Palembang yang hemat energi, sehat dan higienis untuk usaha kecil di Kenten Palembang" Palembang, 2014. [Online]. Available: [https://docs.google.com/document/d/1-rMqj\\_QYJBYnqgHdiWbGR2sur\\_yh7iOW/edit](https://docs.google.com/document/d/1-rMqj_QYJBYnqgHdiWbGR2sur_yh7iOW/edit)
- Darmawi, Qomarul Hadi, Ellyanie, and Irwin Bizzy, "Alat Penghemat Energi Vertikal Generasi Kedua untuk Pemanggang Kemplang desa Tebing Gerinting Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir" , Palembang, 2021. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1-cAQZrwx44xU0puziwwEEisjJNLOsh/vi ew>
- Belt, Rope and Chain Drive, <https://vdocument.in/belt-rope-and-chain-drives.html?page=1>
- 4 Cara membalik putaran dinamo motor listrik 1 fasa (Induksi | universal | shaded Pole)<https://www.kelistrikanku.com/2016/11/cara--membalik-putaran-dinamo-motor-listrik.html#:~:text=Cara%20membalik%20putaran%20motor%20listrik%20kapasitor%20kedua%201,dan%20kecil%2C%204%20misalnya%20seperti%20pada%20gambar%20%3A>
- <https://byjus.com/physics/pulse-width-modulation/> Pulse Width Modulation, Diakses 28 Agustus 2022.
- Dinamo motor plus Dimmer dan switch, <https://www.lazada.co.id/products/paket-dinamo-motor-775-plus-dimmer-switch-i5130446847-s9539508683.html?spm=a2o4j.tm80108886.minpdp.1.7b23Y3FvY3FvRR>

[7] Chris Hooper, Is technology evolving faster than our ability to adapt, web page, June 2, 2015. (accessed Sept.20,2022). <https://www.linkedin.com/pulse/technology-evolving-faster-than-our-ability-adapt-chris-hooper>

[8] Darmawi, Riman Sipahutar, Irwin Bizzy, Jimmy D Nasution, Electronic Arm for VESA-2 Replacing The Human Hand Role in Kemplang Roasting in Palembang- Indonesia, International Journal of Development Research, Vol 12, Issue 09, September 2022.