



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA

# jurnal **INOVASI** **MALAYSIA** (JURIM)

INSTITUT KUALITI dan PENGEMBANGAN ILMU (InQKA)

**EDISI 01, ISU 01**

**ISSN 2600-7606**

**NOVEMBER 2017**



# JURNAL INOVASI MALAYSIA (JURIM)

## **Ketua Editor**

Prof. Dr. Hjh Roziah Janor  
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Ketua Editor Eksekutif**

Dr. Aida Firdaus Muhammad Nurul Azmi  
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Timbalan Ketua Editor Eksekutif**

Dr. Nik Azlin Nik Ariffin  
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Pengurusan Jurnal**

Pn. Fairuzah Zaharos Mansor, AMN, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Hairina Ahmad Bakri, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Nor Nazifah Abd. Jamil, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Lembaga Editor**

PM Dato' Dr Hilmi Ab. Rahman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Dr. Nor Hanisah Mohd Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
PM Dr. Thuraiya Mohd, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
En. Darus Kasim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
En. Mohd Ehsan Amin, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
En. Shamsol Hj. Shafie Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Tn. Hj Anuar Hashim Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
En Suris Mihat SMP, AMP, Majlis Perbandaran Kuantan  
Dr. Hj Mustafa Hashim, MUST Training  
En Abdul Manap Desa, TELEKOM, Malaysia  
Dr. Zulhasni Abdul Rahim, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

## **Pewasit**

Tn. Hj Azizi Jantan, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Tn. Hj Poazi Rosdi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Dr. Nurul Nadwan Aziz, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
PM Dr. Teh Hong Siok Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Dr. Ahmad Sufian Abdullah, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
En. Nik Hazlan Nik Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Sairah Saien, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Norafiza Mohd Hardi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Zaidatulhusna Mohd Isnani, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
PM Dr. Zailani Abdullah, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia  
PM Dr. Mohd Nizam Ab Rahman, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia  
PM Dr. Nora Hasmini Hj Abd Ghani, Universiti Utara Malaysia, Malaysia  
En. Mohd Noraislamuddin Ghazali, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia  
Pn. Mashilla Nilus, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia  
Pn. Noorizai Hj Mohamad Noor, Universiti Putra Malaysia, Malaysia  
En. Budiman Ikhwandee Fadzilah, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia  
Pn. Siti Lydiawati Sahmat, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia

## **Promosi**

En. Al Bakri Mohammad, Universiti Teknologi MARA, Malaysia  
Pn. Noor Sazila Md Sarip, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Grafik**

En. Mohd Suhaimi Juhan, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

## **Laman Sesawang**

Pn. Siti Nor Juhirniza Mior Mohd Tahir, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

@Penerbit UiTM, UiTM 2017

ISSN 2600-7606

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi da isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Pengarah, Penerbit UiTM, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.  
E-mel : penerbit@salam.uitm.edu.my

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM) adalah jurnal dari Unit Inovasi dan Kreativiti, Institut Kualiti dan Pengembangan Ilmu (InQKA), Blok A, Tingkat 5, Bangunan Akademik 2, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan. E-mail : KIK\_UiTM@salam.uitm.edu.my

Pandangan pendapat dan cadangan teknikal yang dinyatakan oleh penyumbang dan pengarang adalah dari penulis sendiri dan tidak semestinya mencerminkan pandangan para editor, penerbit dan universiti.

# jurnal **INOVASI** **MALAYSIA** (JURIM)

INSTITUT KUALITI dan PENGEMBANGAN ILMU (InQKA)

---

Edisi 1, No. 1

November 2017

ISSN 2600-7606

---

1. **Penggunaan Sistem Vo Te Bagi Pengurusan Kewangan Geran Penyelidikan Yang Efisien (*Use of VoTe System For Efficient Research Grant Financial Management*)** 1

*Nur Jannah Azman*

*Nor Monica Ahmad*

*Nor ' Aishah Hasan*

*Siti Noor Dina Ahmad*

*Ahmad Husaini Mohamed*

2. **Penyingkiran Racun Siput Gondang Emas Menggunakan Granulasi Aerobik (*Removal of Gondang Emas Pesticide using Aerobic Granulation*)** 11

*Azlina Mat Saad*

*Farrah Aini Dahalan*

*Naimah Ibrahim*

*Sara Yasina Yusuf*

3. **Sistem Pengurusan Permohonan Penyelidikan: Meningkatkan Kecekapan Operasi di Bahagian Hal Ehwal Akademik, UiTM Cawangan Johor, Kampus Segamat (*Research Application Management System: Towards Operational Excellent In Academic Affairs Department, UiTM Johor Branch, Segamat Campus*)** 33

*Muhammad Asyraf Wahi  
Anuar Nurhafizah Azizan  
Suhaila Osman,  
Isma Ishak  
Rohayu Ahmad  
Ahmad Fuzi Md Ajis  
Mohd Zul Azmi Ishak  
Rabiatul Adawiyah Kamarulzaman  
Siti Hajar Baharin*

4. **Ekono‘Cinta’Metrik: Bila Cinta Menyatukan Kita (*Econo‘Love’Metrics: When Love Unites Us*)** 41

*Fadli Fizari Abu Hassan Asari*

5. **Pembangunan Jig Robot Pengimpal bagi Mengoptimalkan Masa Pengajaran dan Pembelajaran dalam Kelas Pembuatan (*Development of JIG Robot Welding to Optimize Teaching and Learning Time in Manufacturing Classes*)** 61

*Norfauzi, T.  
Hadzley, A.B.  
Azimin, I  
Fakhrulnaim, I  
Hafiz, B.J*



6. **Mengurangkan Kesan Voltan Neutral Ke Bumi Yang Sering Merosakkan Komputer (*Reduces The Effects Of Neutral Voltage To The Earth That Often Damage The Computer*)** 79
- Rasdi Deraman  
Saliza Abdul Kadir  
Norziah Daud  
Mohd Sarih Daud  
Mohd Azli Md Deris  
Abdul Mohd Hafiz Abdul Hamid*
7. **Inovasi Terbaru Rempah Sup Dari DaunNangka (*Artocarpusheterophyllus*) Sebagai Pelembut Daging (*An Ingenius Innovation of Soup Spices from Jackfruit (Artocarpusheterophyllus) Leaf For Meat Tenderization*)** 97
- Mahirah Sairuji  
Muhammad Fathee Md. Bohari  
Fatin Nadzirah Zakaria  
Suzana Yusof  
Tengku Shahrul AnuarTengku Ahmad Basri  
Nina Keterina Hashim  
Razif Dasiman*
8. **Inovasi Produk “Smart Panel” Sebagai Kaedah Penyelesaian Masalah Pembentangan Hasil Kerja Pelajar (*Smart Panel Innovation As A Problem Solving Method For Student Work’s Presentation*)** 109
- ThuraiyaMohd  
Nor Azalina Yusnita Abd Rahman  
Nur Hanim Ilias  
Azran Mansor  
Siti Fairuz Che Pin  
Asma Senawi  
Zul Azri Abdul Aziz*

# **Pembangunan Jig Robot Pengimpal bagi Mengoptimalkan Masa Pengajaran dan Pembelajaran dalam Kelas Pembuatan (*Development of JIG Robot Welding to Optimize Teaching and Learning Time in Manufacturing Classes*)**

Norfauzi, T., Hadzley, A. B., Azimin, I., Fakhruhnaim, I., Hafiz, B. J. & Hassan, A.

*Fakulti Teknologi Kejuruteraan, <sup>2</sup>Fakulti Kejuruteraan Pembuatan, Universiti Teknikal Malaysia Melaka, Hang Tuah Jaya, 76100 Durian Tunggal, Melaka, Malaysia*

E-mel: norfauzi@utem.edu.my

Received Date: 20 August 2017

Accepted Date: 25 September 2017

## **ABSTRAK**

Makalah ini berdasarkan masalah yang dihadapi apabila menggunakan Mesin Robot Pengimpal model ABB IRB 1410 semasa sesi pengajaran dan pembelajaran (P&P). Mesin Robot Pengimpal adalah mesin yang diprogramkan untuk membawa Robot Pengimpal pada bahan kerja secara automatik, namun demikian terdapat pelbagai masalah yang dihadapi, antaranya adalah perubahan kedudukan bahan kerja apabila proses kimpalan dijalankan. Kaedah semasa, memerlukan proses kimpalan titik terlebih dahulu dan memerlukan waktu yang lama untuk menyiapkan kedudukan bahan kerja. Berdasarkan masalah yang dihadapi, masa yang ditetapkan untuk sesi makmal mengambil masa yang lama dan mengganggu proses P&P. Objektif projek ini adalah untuk mengoptimalkan jadual penggunaan mesin Robot Pengimpal pada masa yang telah ditetapkan dan menyediakan latihan yang mencukupi kepada para pelajar dalam rangka masa jadual. Jig dibangunkan melalui lukisan kejuruteraan serta analisis keberkesanan jig melalui perisian CATIA V5 R23. Melalui CAD (lukisan terbantu komputer) ia akan diterjemahkan kepada CAM (Pemesinan dibantu komputer) dan seterusnya dipindahkan kepada mesin untuk melakukan proses pemesinan

pada setiap komponen dan memasang keseluruhan komponen. Keputusan untuk pembangunan Jig pada penetapan masa bahan kerja dan masa penggunaan Robot Pengimpal dapat dikurangkan lebih dari 40% dan jig juga boleh digunakan untuk sambungan temu, sambungan tindih dan sambungan T, di mana ketiga-tiga sambungan digunakan dalam proses pembelajaran di Makmal Pencantuman Termaju. Kesimpulannya, Jig dibangunkan untuk memudahkan pelajarmengendalikan Robot pengimpal dan mengurangkan masa persediaan bahan kerja.

**Kata kunci:** Mesin Robot Pengimpal, Jig, pengajaran dan pembelajaran (P&P)

## **ABSTRACT**

*This paper, based on the problems faced when using Robot Welding machine model ABB IRB 1410 during teaching and learning (P&P). Robot welding machines are machines that are programmed to carry welding work on raw materials automatically. Among the problems faced, the workpiece changes position when the welding process is carried out, the usual method requires a spot welding process first and it takes a long time to set-up the workpiece position. Based on the problems faced, the time set for classes/labs takes a long time and disrupts the P&P process. The objective of this project is to optimize the schedule of the use of Robot Welding machines at a predetermined time and to provide adequate training to the students in the time frame of the schedule. The jig is developed through CAD (Computer Aided Design) as well as analysis of jig effectiveness through CATIA V5 R23 software. Through CAD it will be translated into CAM (Computer Aided Manufacturing) and then transferred to the machine to perform machining processes on each component and assemble the entire component. Results for Jig development is settling time of the workpiece and the welding robot time can be reduced more than 40% and Jigs can also be used for Butt Joint, Lap Joint and T-joint, where three entries are used in the process of learning in the lab advanced joining. In conclusion, Jig is developed to facilitate students to handle the welding Robot and reduce the workpiece preparation time.*

**Keywords:** Robot welding machine, Jig, Teaching and learning (P&P)

## PENGENALAN

Jig adalah satu alat yang direka untuk memegang dan menyokong bahan kerja apabila Robot Pengimpal mengimpal bahan kerja. Mesin Robot Pengimpal yang digunakan memerlukan program untuk operasi kimpalan, dan bahan kerja (Nilesh, 2017). Tujuan utama jig adalah untuk menyediakan kebolehlungan, ketepatan, dan penukaran dalam pembuatan produk seperti contoh di industri pembuatan iaitu Proton Malaysia dan Perodua. Kejayaan pengeluaran secara besar-besaran bergantung apabila penukaran itu memudahkan operasi kerja, serta memberikan pengurangan kos unit pada operasi pengeluaran. Kaedah pengeluaran besar-besaran menuntut kaedah kerja kedudukan yang cepat dan mudah untuk Operasi yang tepat di atasnya (Tan, 2015).

Proses P&P di Makmal Pencantuman Termaju memerlukan penggunaan mesin Robot Pengimpal pada subjek Amalan Pembuatan. Purata pelajar bagi satu kelas adalah seramai 40 pelajar yang dibahagikan kepada 4 kumpulan kecil, satu kumpulan terdiri daripada 10 pelajar. Sesi makmal adalah dua jam dan penggiliran dibahagikan kepada dua kumpulan setiap sesi makmal. Subjek ini juga terdapat ujian makmal yang perlu dihadapi oleh setiap pelajar dan pelajar perlu memenuhi masa yang telah ditetapkan seperti didalam Jadualmakmal. Masalah utama yang dihadapi oleh pensyarah dan juga pelajar adalah proses P&P yang dijalankan sering mengambil masa yang lama, yang mana sebelum proses dimulakan, ianya memerlukan kimpalan pada titik mula dan titik akhir pada bahan kerja dengan menggunakan mesin kimpalan arkaterlebih dahulu. Faktor masa dimakmal sering dianjak kehadiran yang mana ianya tidak memenuhi kehendak pada Jadual makmal dan mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran makmal, secara tidak langsung ianya juga mengganggu keperluan subjek lain.

Kajian ini dibangunkan bagi mengoptimumkan sesi makmal dan penggunaan Robot Pengimpal di dalam Makmal Pencantuman Termaju, yang mana, jig dibangunkan bagi memudahkan proses P&P didalam makmal sewaktu operasi Robot Pengimpal dijalankan. Proses kimpalan yang dijalankan adalah sambungan temu, sambungan lekap dan sambungan T seperti di Rajah 1. Kesemua proses ini dijalankan secara langsung ke mesin Robot Pengimpal tanpa memerlukan kimpalan pada titik mula dan titik akhir. Rajah 2 menunjukkan mesin Robot Pengimpal yang digunakan sewaktu sesi P&P.

## **METODOLOGI**

Kaedah kerja bagi membangunkan jig memerlukan kerangka kerja yang jelas yang mana merangkumi CAD dan analisis penggunaan Jig (Joshi, 2003). CAD dan analisis keberkesanan jig dibangunkan melalui perisian CATIA V5 R23. Rajah3 menunjukkan CAD yang telah dibangunkan.

### **Komponen Jig**

Komponen Jig perlu dikenalpasti dan diperincikan kegunaannya bagi memastikan ianya berfungsi untuk melancarkan penggunaan jig dan mengoptimumkannya (Venkataraman, 2005). Terdapat beberapa komponen penting Jig yang perlu dibangunkan dan setiap komponen tersebut mempunyai fungsi yang penting terhadap jig tersebut. Justifikasi komponen tersebut adalah seperti Jadual 1.

### **Pengikat bahan kerja**

Setiap bahagian Jig mempunyai fungsinya tersendiri dan memainkan peranan yang penting pada Jig tersebut. Pengikat bahan kerja digunakan untuk memastikan bahan kerja tidak bergerak pada ruangan jig terhadap bahan kerja yang disediakan, ini dapat mengekalkan kedudukan walaupun kerja kimpalan sedang dijalankan.

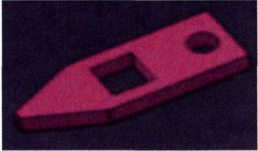
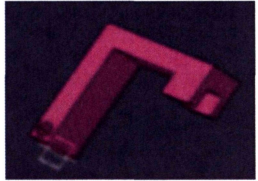
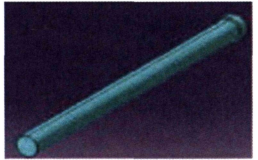
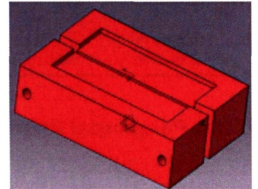
### **Pemegang bahan kerja**

Alat ini digunakan untuk mendirikan bahan kerja bagi sambungan T dan juga merupakan alat sokongan. Melalui pemegang bahan kerja, kerja titik mula kimpalan tidak perlu dilakukan secara berasingan lagi kerana jig memainkan fungsi sepenuhnya dengan kedudukan tetap terhadap bahan kerja tersebut. Rajah 4 menunjukkan kimpalan titik mula sebelum Robot Pengimpal dijalankan, dan kaedah ini dilakukan secara manual dengan menggunakan kimpalan arka sekiranya tanpa menggunakan jig.

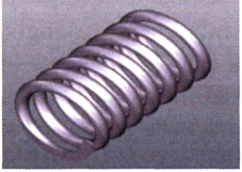
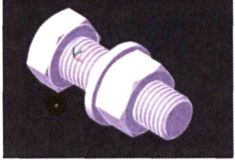
## Aci /rod dan spring

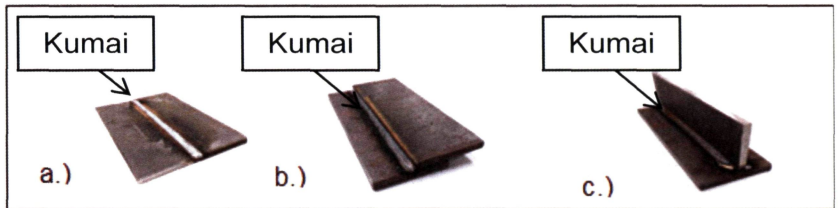
Aci digunakan untuk menyokong pengikat yang mana fungsinya adalah untuk menstabilkan pemegang serta mengerakkan pemegang. Kedudukan rod tersebut adalah melalui pemegang benda kerja. Kaedah penting untuk memberikan tekanan yang kuat terhadap pemegang benda kerja serta mudah untuk melaraskannya adalah memasang spring pada aci/rod yang memegang pemegang bahan kerja. Selain daripada itu, ianya digunakan bagi mengelakkan geseran antara rod dan bongkah aluminium yang boleh mengakibatkan haus pada kedua-duanya.

**Jadual 1: Lakaran komponen-komponen dalam pembanggunanjig**

No.	Jenis	Lukisan	Bil.	Jenis bahan kerja
1.	Pengikat bahan kerja		4	Keluli jenis AISI D2
2.	Pemegang Bahan kerja		2	Aluminium AA 6061
3.	Aci/ Rod		2	Aluminium AA6061
4.	Bongkah Aluminium		1	Aluminium AA6061



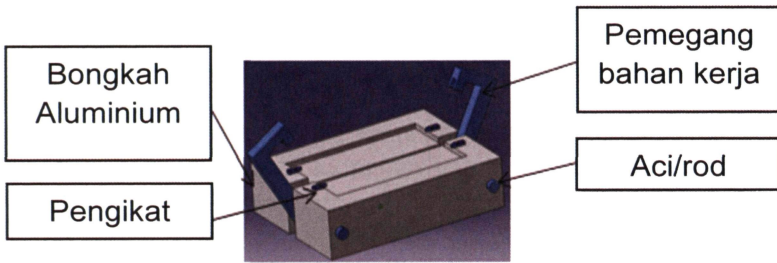
5.	Spring		4	Keluli lembut jenis AISI 1045
6.	Bolt dan nat untuk pengikat		4	Keluli lembut jenis AISI 1045



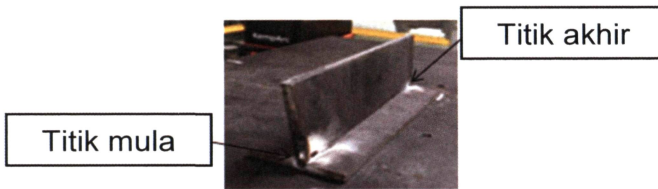
**Rajah 1: Tiga sambungan yang terlibat di dalam subjek Pencantuman Termaju iaitu (a) sambungan temu (b) sambungan lekap dan (c) sambungan T**



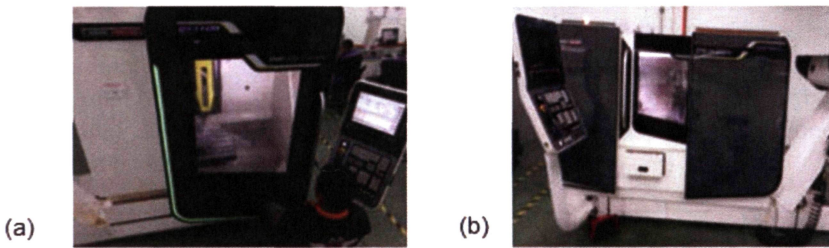
**Rajah 2: Mesin Robot Pengimpal (Ihsan: FTK, UTeM)**



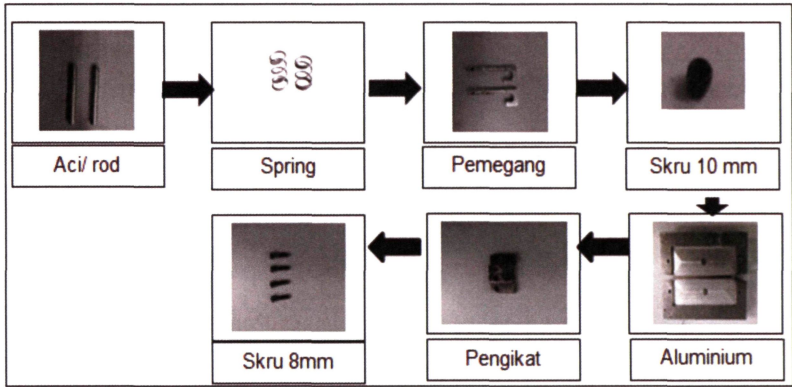
Rajah 3: Lakaran Jig untuk Robot Pengimpal



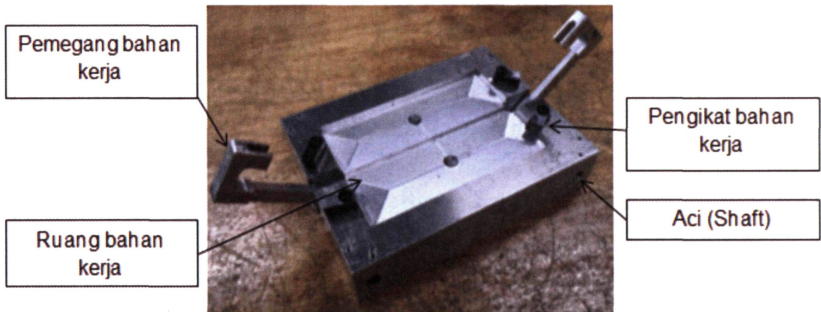
Rajah 4: Kimpalan titik mula



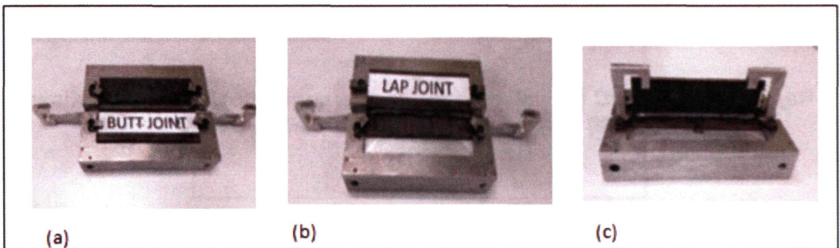
Rajah 5: Mesin CNC (kawalan computer berangka) (a) Mesin CNC Kisar dan (b) Mesin CNC Larik (Ihsan: FTK, UTeM)



Rajah 6: Komponen-komponen jig yang telah dimesin



Rajah 7: Jig Robot Pengimpal



Rajah 8: Penggunaan jig pada (a) sambungan temu, (b) sambungan lekap dan (c) sambungan T

## Pemesinan

Setiap bahagian Jig memerlukan ukuran yang tepat bagi memastikan bahan kerja yang hendak dikimpal boleh diletakkan dengan mudah pada jig tersebut. Proses yang dijalankan untuk menyiapkan jig adalah proses pemesinan, yang mana proses pemesinan yang terlibat adalah mesin CNCKisar dan CNClarik. Rajah 5(a) menunjukkan mesin CNCKisar yang digunakan untuk membentuk bahan kerja (Aluminium). Bagi mendapatkan ketepatan pada produk dan mengurangkan masa pemesinan, mesin CNCKisar boleh memenuhi ukuran seperti yang dilakarkan pada CAD dengan tepat (Norfauzi et. al., 2017). Secara khususnya pada projek, mesin ini membentuk bongkah aluminium dengan tujuan untuk menempatkan, menebuk, pemegang dan pengikat bahan kerja. Rajah 5(b) menunjukkan mesin CNC larik untuk membentuk rod pada jig yang memegang bahan kerja.

## KEBERHASILAN PROJEK

Jig yang telah dibangunkan banyak memberi impak positif kepada proses pengajaran dan pembelajaran di Makmal Pencantuman Termaju yang mana melibatkan masa P&P di Makmal sewaktu kelas dijalankan. Setiap bahagian Jig memainkan peranan penting kerana kebolehan fungsian setiap komponen boleh mempengaruhi kebolehlancaran penggunaan jig tersebut (Huang dan Murakawa, 2015). Bagi memastikan proses kerja mesin Robot Pengimpal dapat berjalan dengan lancar, beberapa aspek perlu diberi perhatian pada Jig, antaranya adalah:

1. Saiz jig yang tidak mengganggu pergerakan robot
2. Bentuk Jig yang dapat mengoptimumkan bahan kerja dan robot
3. Kebolehlancaran penggunaan jig

Rajah 6 menunjukkan komponen-komponen jig yang telah dimesin mengikut CAD yang telah dibangunkan, manakala Rajah 7 menunjukkan Hasil Jig yang telah dibangunkan bagi kerja-kerja Robot Pengimpal dan Rajah 8 aplikasi pada setiap sambungan kimpalan yang memerlukan Jig.

## **Impak Jig Pada Sambungan Temu**

Jadual 2 menunjukkan satu kumpulan yang terdiri seramai 10 pelajar yang diambil masanya pada projek sambungan temu yang mana perbezaan masa sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig dapat dilihat dengan jelas, manakala Rajah 9 menunjukkan perbezaan graf antara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig. Data yang diperoleh menunjukkan pengurangan masa yang positif pada penyambungan temu. Masa yang tidak konsisten pada sebelum penggunaan jig menunjukkan nilai yang paling rendah daripada 10 minit sehingga 14 minit. Nilai masa ini menunjukkan perbezaan masa penetapan yang berbeza setiap pelajar. Sedangkan nilai masa selepas penggunaan jig masa yang diambil hanya dari 6 minit sehingga 8.5 minit berdasarkan pelajar yang berbeza. Purata masa yang diambil daripada 10 pelajar sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig menunjukkan sebelum penggunaan jig mengambil masa sebanyak 11 minit berbanding selepas penggunaan jig, iaitu, 6 minit.

## **Impak Jig Pada Sambungan Lepak**

Sambungan lekap pula menunjukkan nilai masa yang berbeza jika dibandingkan dengan sambungan temu, ini kerana, sambungan lekap lebih rumit proses kimpalannya. Jadual 3 menunjukkan satu kumpulan seramai 10 pelajar yang diambil masanya pada projek sambungan lekap yang mana perbezaan masa sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig. Rajah 10 menunjukkan perbezaan ketara antara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig. Sambungan lekap merupakan sambungan yang lebih rumit jika dibandingkan dengan sambungan temu, ini kerana bahan kerja yang bertindih dan memerlukan kerja kimpalan titik yang lebih kuat pada permulaan kerja kimpalan, boleh dilihat seperti di Rajah 3. Melalui penggunaan jig, sambungan lekap dapat memudahkan pergerakan Robot Pengimpal serta mengurangkan masa kimpalan. Selain itu, kualiti dan bentuk kumai lebih kemas dan teratur seperti Rajah 1 (b) yang menunjukkan sambungan lekap serta identifikasi bentuk kumai. Perbezaan yang ketara diantara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig memberikan kelancaran sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran di dalam makmal.

## Impak Jig Pada Sambungan T

Sambungan T merupakan satu sambungan yang paling rumit jika dibandingkan dengan sambungan temu dan sambungan lekap. Ini berikutan kedudukan muncung Robot Pengimpal terhadap bahan kerja  $35^\circ$  hingga  $50^\circ$  dengan kedudukan bahan kerja satu menegak dan satu melintang, boleh dilihat di Rajah 1(c). Jadual 4 menunjukkan masa bagi turutan pelajar yang melakukan penetapan mesin Robot Pengimpal bagi proses sambungan T, manakala Rajah 11 menunjukkan perbezaan graf yang ketara diantara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig. Penggunaan jig Robot Pengimpal merupakan elemen penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran, ini dapat ditunjukkan pada graf yang mana menunjukkan impak yang ketara sebelum dan selepas. Sebelum penggunaan Jig masa yang diambil bagi setiap pelajar secara puratanya sebanyak 17 minit seorang berbanding selepas penggunaan jig iaitu hanya sebanyak 6 minit seorang. Pelarasan bahan kerja yang berulang memberikan kesan pada faktor masa dan kualiti kerja yang tidak konsisten (Ashwane, 2015). Masa yang panjang boleh mengganggu proses P&P dan juga ujian makmal terhadap pelajar.



**Jadual 2: Turutan pelajar dan masa setiap darinya bagi sambungan temu**

Pelajar	Masa
1.	10
2.	11
3.	12
4.	11
5.	13
6.	12
7.	10
8.	14
9.	13
10.	10
11.	7
12.	6.5
13.	7.5
14.	7
15.	6.5
16.	8.5
17.	8
18.	6
19.	7
20.	6

Sebelum  
penggunaan jig

$$\frac{10+11+12+11+13+12+10+14+13+10}{10} = 11 \text{ Minit}$$

---

Selepas  
penggunaan jig

$$\frac{7+6.5+7.5+7+6.5+8.5+8+6+7+6}{10} = 6 \text{ Minit}$$

Peratusan pengurangan masa:

$\frac{6}{11} \times 100 = 54.5\%$	1
$100 - 54.5 = 45.5\%$	

Dengan adanya jig ini sambungan temu dapat dikurangkan sebanyak 45.5 % masa daripada masa tanpa menggunakan jig.

Sebelum penggunaan jig

10 pelajar X 11 minit = 110 minit = 1 jam 50 minit	2
--	---

\* Ruang masa untuk sambungan temu memenuhi keperluan jadual, namun demikian, pensyarah tidak dapat memberikan ujian makmal pada masa jadual dan perlu kelas tambahan.

Selepas penggunaan jig

10 pelajar X 6 minit = 60 minit = 1jam

3

- \* Ruang masa yang mencukupi dan pensyarah boleh melakukan ujian makmal bagi setiap pelajar dengan sempurna.

**Jadual 3: Turutan pelajar dan masa setiap darinya bagi sambungan lekap**

Pelajar	Masa
1.	16
2.	15
3.	17
4.	18
5.	18
6.	17
7.	16
8.	18
9.	17
10.	18
11.	6.5
12.	7
13.	6
14.	6.5
15.	7
16.	6.5
17.	6
18.	7
19.	6.5
20.	6

Sebelum  
penggunaan jig

$$\frac{16+15+17+18+18+17+16+18+17+18}{10} = 17 \text{ Minit}$$

Selepas  
penggunaan jig

$$\frac{6.5+7+6+6.5+7+6.5+6+7+6.5+6}{10} = 6 \text{ Minit}$$

Peratus pengurangan masa:

$$\frac{6}{17} \times 100 = 35.29$$

$$100 - 35.29 = 64.7 \%$$

4

Dengan adanya jig ini sambungan temu dapat dikurangkan sebanyak 64.7 % masa daripada masa tanpa menggunakan jig.

Sebelum penggunaan jig

10 pelajar x 17 minit = 170 minit = 2 jam 50 minit

5

- \* Data menunjukkan kelas makmal perlu dianjak ke hadapan sebanyak 50 minit bagi menyiapkan projek kumpulan (tidak termasuk ujian makmal). Secara tidak langsung ianya mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran makmal dan memerlukan kelas tambahan untuk subjek Pencantuman Termaju.

Selepas penggunaan jig

$$10 \text{ pelajar} \times 6 \text{ minit} = 60 \text{ minit} = 1 \text{ jam} \quad \boxed{6}$$

- \* Ruang masa yang mencukupi dan pensyarah boleh melakukan ujian Makmal bagi setiap dengan sempurna.

**Jadual 4: Turutan pelajar dan masa setiap darinya bagi sambungan T**

Pelajar	Masa
1.	15
2.	18
3.	16
4.	17
5.	19
6.	16
7.	18
8.	15
9.	16
10.	18
11.	6.5
12.	7
13.	6.5
14.	7
15.	6.5
16.	6
17.	6.5
18.	5.5
19.	6
20.	6.5

Sebelum  
penggunaan jig

$$\frac{15+18+16+17+19+16+18+15+16+18}{10} = 17 \text{ Minit}$$

Selepas  
penggunaan jig

$$\frac{6.5+7+6.5+7+6.5+6+6.5+5.5+6+6.5}{10} = 6 \text{ Minit}$$

Peratus pengurangan masa:

$$\frac{6}{17} \times 100 = 35.29$$

$$100 - 35.29 = 64.7 \%$$
7

Dengan adanya jig, sambungan T dapat dikurangkan sebanyak 64.7 % masa daripada masa tanpa menggunakan jig.

### Sebelum penggunaan jig

10 pelajar X 17 minit = 170 minit = 2 jam 50 minit

8

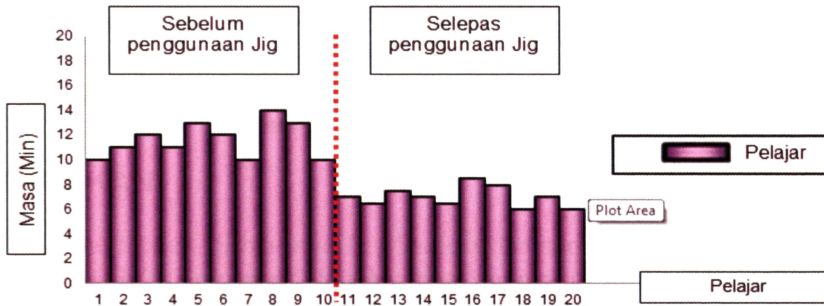
- \* Data menunjukkan kelas makmal perlu dianjak ke hadapan sebanyak 50 minit bagi menyiapkan projek kumpulan (tidak termasuk ujian makmal). Secara tidak langsung ianya mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran Makmal dan memerlukan kelas tambahan untuk subjek Pencantuman Termaju.

### Selepas penggunaan jig

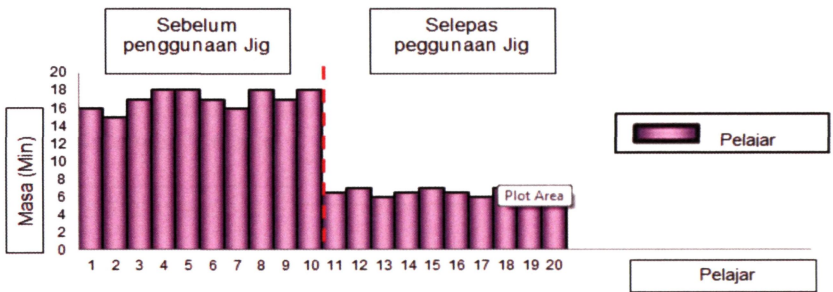
10 pelajar X 6 minit = 60 minit = 1jam

9

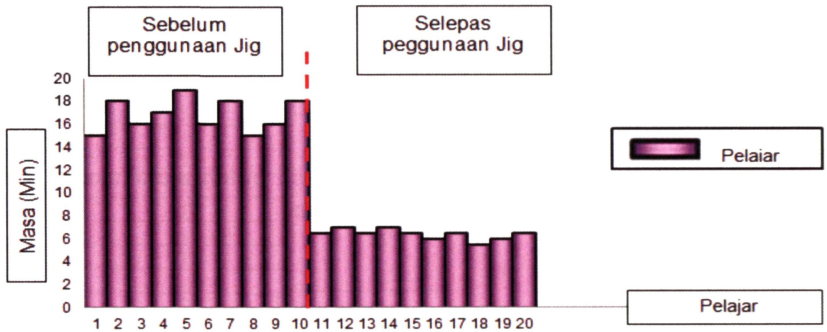
- \* Ruang masa yang mencukupi dan pensyarah boleh melakukan ujian Makmal bagi setiap pelajar dengan sempurna.



**Rajah 9: Perbezaan graf antara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig bagi sambungan temu**



Rajah 10: Perbezaan graf yang ketara antara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig bagi sambungan lekap



Rajah 11: Perbezaan graf antara sebelum penggunaan jig dan selepas penggunaan jig bagi sambungan T

## RUMUSAN

Jig yang dibangunkan sangat memberikan kesan positif di Makmal Percantuman Termaju, Fakulti Teknologi Kejuruteraan, Universiti Teknikal Malaysia Melaka. Melalui pembangunan jig ini, masa penggunaan mesin Robot Pengimpal dapat dioptimumkan dan memenuhi keperluan jadual waktu makmal. Selain itu juga, kelas tambahan atau kelas gantian dapat dielakkan dan ianya memudahkan pensyarah dan juga Jawatankuasa jadual waktu daripada melaraskan kembali penggunaan Makmal Percantuman

Termaju dan proses tempahan makmal untuk kegunaan diluar jadual waktu Makmal. Melalui pembangunan Jig ini juga, pelajar dapat menerima penyampaian daripada pengajar dan latihan dengan secukupnya berikutan ruang masa yang ditetapkan mencukupi. Purata masa selepas Jig dibangunkan sangat membantu proses pengajaran dan pembelajaran di dalam jadual waktu makmal.

## **PENGHARGAAN**

Setinggi penghargaan kepada Univeristi Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) umumnya dan Fakulti Teknologi Kejuruteraan khususnya kerana menaja kumpulan KIK untuk program inovasi.

## **PRA-SYARAT**

1. Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) peringkat UTeM (1 Mac 2017), Johan bahagian Teknikal.
2. Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) Peringkat MPC (Malaysia productivity Corporation) Wilayah Selatan (24-25 Julai 2017), Pengiktirafan Emas bahagian Teknikal.
3. Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) Peringkat Universiti Awam(1-5 Ogos 2017), Pengiktirafan Silver bahagian Teknikal.

## **RUJUKAN**

- Ashwane Kumar, Srivastava Er., Sanjeev Kumar Er. D.P Singh (2015). Robotic & Automated Welding. *International Journal of Engineering Research & Management Technology*, Volume 2, Issue-3.
- Huang, H. and Murakawa,H. (2015). Effect of jig constraint position and pitch on welding deformation. *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 221, pp. 154-162.



- Joshi, P.H. (2003). *Jigs and Fixtures Design Manual*. United State of America: McGraw-Hill Companies, Inc.,
- Nilesh, C. , Vinayak, S., Krushna, R. and Supin, G.P.K. (2017). A Review on Design and Development of Jig and Fixture for Circular Welding. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 8, Issue 3.
- Norfauzi, T., Azlan, U. A., Hadzley, A.B.,Yusoff,M.R. and Ismail,N. A. (2017). Machining Effect On AISI 1045 Carbon Steel Machined By Using A Carbide Cutting Tool Under Dry Conditions. *Engineering Technology International Conference (ETIC 16)*, Vol 97.
- Venkataraman,K. (2005). *Design of Jigs, Fixtures & Press Tools*. India: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.

# **Garis Panduan Penghantaran Manuskrip**

## **FOKUS DAN SKOP**

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM) adalah sebuah jurnal inovasi yang komited terhadap percambahan idea kreatif dan inovatif melalui projek-projek yang telah dipertandingkan di Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) ataupun mana-mana pertandingan inovasi samada dalam mahupun luar negara. Jurnal ini menerbitkan hasil inovasi bagi bidang inovasi sosial, inovasi pengurusan serta inovasi pengajaran dan pembelajaran. Jurnal ini diterbitkan sebanyak dua (2) kali setahun iaitu pada bulan setiap bulan Mei dan November.

## **PRA-SYARAT**

Projek yang hendak diterbitkan dalam JURIM mestilah projek yang telah dipertandingkan di Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) ataupun mana-mana pertandingan inovasi samada dalam mahupun luar negara.

## **PENERBIT**

JURIM ditadbir urus oleh Unit Inovasi dan Kreativiti, Institut Kualiti dan Pengembangan Ilmu (InQKA), UiTM dan diterbitkan oleh Penerbit UiTM.

## **SIDANG EDITOR**

Ia dianggotai oleh sidang editor yang terdiri daripada pelbagai sektor dan bidang kepakaran seperti ahli akademik Institut Pengajian Tinggi Awam, penggiat Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) sektor awam dan swasta serta pengamal inovasi daripada industri.

## **HAK CIPTA**

Para penulis bertanggungjawab sepenuhnya bagi memastikan manuskrip yang hendak diterbitkan dalam JURIM tidak melanggar mana-mana hak cipta yang sedia ada. Para penulis digalakkan untuk mendapatkan hak cipta bagi projek inovasi yang dihasilkan untuk mengelakkan masalah berkaitan plagiat. Para penulis juga seharusnya mendapatkan keizinan untuk menerbitkan semula atau mengubahsuai bahan-bahan yang mempunyai hak cipta dan menunjukkan bukti keizinan tersebut semasa menyerahkan naskhah akhir manuskrip.

## **PROSES PEWASITAN**

Manuskrip yang hendak diterbitkan dalam JURIM akan dinilai oleh panel pewasit yang dipilih oleh sidang editor JURIM. Keputusan tentang penerbitan sesebuah manuskrip adalah berdasarkan kepada saranan sidang editor JURIM. Sesebuah manuskrip akan dinilai berdasarkan kesesuaian skop JURIM. Manuskrip yang diserahkan oleh mana-mana anggota sidang editor juga tertakluk kepada prosedur penilaian yang sama.

## **PROSEDUR PENYERAHAN MANUSKRIP**

JURIM menerbitkan manuskrip yang ditulis dalam Bahasa Melayu. Manuskrip yang diserahkan untuk diterbitkan dalam jurnal ini hendaklah karya asli yang belum pernah diterbitkan atau tidak dihantar serentak untuk pertimbangan oleh mana-mana penerbitan lain.

Manuskrip perlu ditaip selang satu setengah baris, lajur tunggal dengan dan saiz font 12 (Arial) di atas kertas bersaiz A4 tidak melebihi 15 muka surat

(ATAU 5000 – 6000 patah perkataan) secara keseluruhannya. Manuskrip hendaklah diserahkan melalui **KIK\_UiTM@salam.uitm.edu.my** untuk dinilai oleh panel pewasit yang telah ditetapkan.

## NASKHAH SEMAKAN

Satu set pruf akan dihantar kepada penulis bagi tujuan penyemakan kesilapan percetakan. Adalah menjadi tanggungjawab penulis untuk memaklumkan sebarang pembetulan dalam tempoh dua (2) minggu daripada tarikh penyerahan manuskrip kepada sekretariat JURIM melalui email **KIK\_UiTM@salam.uitm.edu.my** atau boleh berhubung terus dengan, *Ketua Eksekutif Editor* JURIM, **Dr Aida Firdaus bt Muhammad Nurul Azmi** di talian **013-3274060 / 03-55434680** atau emelkan sebarang pertanyaan anda ke **aidafirdaus@salam.uitm.edu.my**.

## GAYA DAN FORMAT MANUSKRIP BAGI PENERBITAN DALAM JURIM

KANDUNGAN MANUSKRIP		
No	Bahagian	Penerangan
1	*Tajuk / Title	Tajuk sesuatu manuskrip perlulah ringkas, deskriptif dan menyatakan masalah yang ditangani serta idea inovasi dan kreativiti dengan jelas. (tidak lebih daripada 10 patah perkataan)
2	Senarai Nama Penulis	Nama penuh dan afiliasi semua penulis manuskrip hendaklah dinyatakan pada bahagian atas pertama manuskrip.
3	*Abstrak / Abstract	Setiap manuskrip harus mempunyai abstrak, dalam lingkungan 150 hingga 250 perkataan yang memberikan gambaran keseluruhan berkenaan projek inovasi yang ingin diterbitkan.
4	*Kata kunci / Keywords	Setiap manuskrip mesti disertakan dengan 3-5 kata kunci. Kata kunci hendaklah merujuk kepada projek inovasi yang dihasilkan.

<b>Bahagian bertanda (*) perlu juga ditulis dalam Bahasa Inggeris</b>		
5	Isi Kandungan	<p>Secara amnya, pembahagian isi kandungan manuskrip merangkumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Pengenalan               <ul style="list-style-type: none"> <li>- merujuk kepada masalah atau cadangan penambahbaikan</li> </ul> </li> <li>ii) Metodologi (Penyelesaian Kreatif dan Inovatif Akhir)</li> <li>iii) Keberhasilan Projek (Outcome/Impak Projek seperti impak penjimatan masa, kos dan lain-lain),</li> <li>iv) Rumusan,</li> <li>v) Penghargaan,</li> <li>vi) Pra-Syarat: Senarai pertandingan inovasi yang disertai dan</li> <li>vii) Rujukan</li> </ul>
6	Ilustrasi	<p>Semua ilustrasi termasuk rajah, carta dan graf mesti dilabel dan disediakan dalam manuskrip. Kedudukan ilustrasi seperti yang dikehendaki dalam teks hendaklah ditanda dengan jelas. Semua ilustrasi ini harus dirujuk dan dinomborkan secara berurutan sebagai rajah.</p> <p>Semua ilustrasi hendaklah dilukis dengan jelas. Imej adalah dalam bentuk hitam putih atau warna dan disediakan dalam bentuk imej digital dan camera-ready (tidak kurang daripada 300dpi).</p>

7	Rujukan	<p>Rujukan dalam teks hendaklah menggunakan format APA (American Psychological Association). Gaya rujukan yang digunakan haruslah konsisten di semua bahagian manuskrip.</p> <p>Satu senarai rujukan yang disusun mengikut abjad hendaklah dimasukkan di bahagian akhir sesebuah manuskrip.</p> <p>Kesemua rujukan yang dipetik dalam teks haruslah muncul dalam senarai rujukan.</p> <p>Para penulis bertanggungjawab memastikan ketepatan dan kesempurnaan maklumat dalam senarai rujukan.</p> <p><b>Contoh rujukan pada senarai rujukan:</b></p> <p><b><u>Jurnal:</u></b></p> <p>Antoniou, E., Buitrago, C. F., Tsianou, M., &amp; Alexandridis, P. (2010). Solvent effects on polysaccharide conformation. <i>Carbohydrate Polymers</i>, 79, 380-390.</p> <p><b><u>Buku:</u></b></p> <p>Williamson, O. (1993). <i>The Nature of the Firm</i>. New York: Oxford Press.</p>
---	---------	---

**Penggunaan Sistem VoTe Bagi Pengurusan Kewangan Geran Penyelidikan Yang Efisien  
(Use of VoTe System For Efficient Research Grant Financial Management)**

1

Nur Jannah Azman, Nor Monica Ahmad, Nor' Aishah Hasan, Siti Noor Dina Ahmad & Ahmad Husaini Mohamed

**Penyingkiran Racun Siput Gondang Emas Menggunakan Granulasi Aerobik  
(Removal of Gondang Emas Pesticide using Aerobic Granulation)**

11

Azlina Mat Saad, Farrah Aini Dahalan, Naimah Ibrahim & Sara Yasina Yusuf

**Sistem Pengurusan Permohonan Penyelidikan: Meningkatkan Kecekapan Operasi di Bahagian Hal Ehwal Akademik, UiTM Cawangan Johor, Kampus Segamat  
(Research Application Management System: Towards Operational Excellent In Academic Affairs Department, UiTM Johor Branch, Segamat Campus)**

33

Muhammad Asyraf Wahi, Anuar Nurhafizah Azizan, Suhaila Osman, Isma Ishak, Rohayu Ahmad, Ahmad Fuzi Md Ajis, Mohd Zul Azmi Ishak, Rabiatul Adawiyah Kamarulzaman & Siti Hajar Baharin

**Ekono'Cinta'Metrik: Bila Cinta Menyatukan Kita  
(Econo'Love'Metrics: When Love Unites Us)**

41

Fadli Fizari Abu Hassan Asari

**Pembangunan Jig Robot Pengimpal bagi Mengoptimalkan Masa Pengajaran dan Pembelajaran dalam Kelas Pembuatan  
(Development of JIG Robot Welding to Optimize Teaching and Learning Time in Manufacturing Classes)**

61

Norfauzi, T., Hadzley, A.B., Azimin, I, Fakhruhnaim, I & Hafiz, B.J

**Mengurangkan Kesan Voltan Neutral Ke Bumi Yang Sering Merosakkan Komputer  
(Reduces The Effects Of Neutral Voltage To The Earth That Often Damage The Computer)**

79

Rasdi Deraman, Saliza Abdul Kadir, Norziah Daud, Mohd Sarih Daud, Mohd Azli Md Deris & Abdul Mohd Hafiz Abdul Hamid

**Inovasi Terbaru Rempah Sup Dari Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Pelembut Daging  
(An Ingenious Innovation of Soup Spices from Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Leaf For Meat Tenderization)**

97

Mahirah Sairujii, Muhammad Fathee Md. Bohari, Fatin Nadzirah Zakaria, Suzana Yusof, Tengku Shahrul Anuar Tengku Ahmad Basri, Nina Keterina Hashim & Razif Dasiman

**Inovasi Produk "Smart Panel" Sebagai Kaedah Penyelesaian Masalah Pembentangan Hasil Kerja Pelajar  
(Smart Panel Innovation As A Problem Solving Method For Student Work's Presentation)**

109

Thuraiya Mohd, Nor Azalina Yusnita Abd Rahman, Nur Hanim Ilias, Azran Mansor, Siti Fairuz Che Pin, Asma Senawi & Zul Azri Abdul Aziz