

Keberkesanan Penggunaan Pipe Bevel Cutting And Welding Jig

Mohd Zaniel Mahadzir^{1,*}, Syaiful Nizam Ab Rahim² Mohd Radzi Mohd Rajab³ and
Muhammad Izzuddin Mohd Yusoff⁴

^{1,2,3,4} Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Abdul Halim Mu'adzam
Shah, Jitra Kedah, Malaysia.

*Corresponding author: mohdzaniel3779@gmail.com

Abstrak: Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenalpasti tahap keberkesanan penggunaan projek Pipe Bevel Cutting and Welding Jig dan mengesahkan bahawa penggunaan projek ini mampu meningkatkan tahap keselamatan dan kemahiran para pelajar dalam melaksanakan kerja amali kimpalan untuk kursus DJF31022 manufacturing workshop practice 2. Seramai 30 pelajar daripada Jabatan Kejuruteraan Mekanikal daripada kursus DTP3A (15 orang) dan DTP3B (15 orang) sesi 1:(2022/2023) serta 2 orang tenaga pengajar kursus kimpalan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal POLIMAS dipilih sebagai responden dalam kajian ini. Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kajian kes yang dilaksanakan di POLIMAS. Instrumen bagi kajian ini adalah borang soal selidik dengan skala Likert yang diedarkan sejurus selepas selesai responden melaksanakan proses kerja amali kimpalan. Analisis data menggunakan Perisian Microsoft Excel. Persoalan soal selidik adalah berkaitan dengan mengenai prosedur dan tahap keselamatan semasa kerja pemotongan bersudut (bevel) menggunakan kaedah lama iaitu dengan menggunakan hand grinder dan kikir berbanding dengan kaedah baru menggunakan mesin pipe bevel cutting and welding jig. Dapatan kajian secara keseluruhannya mendapati responden bersetuju bahawa penggunaan mesin pipe bevel cutting and welding jig berada dalam keadaan sangat baik. Ia berdasarkan kepada graf perbandingan sebelum dan selepas penggunaan mesin Pipe Bevel Cutting and Welding Jig. Nilai min adalah tinggi iaitu di antara 3.47 hingga 3.62 bagi mesin Pipe Bevel Cutting and Welding Jig berbanding dengan kaedah penggunaan hand grinder dan kikir iaitu 1.41 hingga 2.28 sahaja. Berdasarkan dapatan tersebut jelas menunjukkan bahawa penilaian responden terhadap penggunaan mesin Pipe Bevel Cutting and Welding Jig telah berjaya memberi kesan yang sangat baik kepada para pelajar dan tenaga pengajar kerana ia lebih memudahkan dan selamat untuk digunakan

Kata Kunci: bevel, pemotongan oksi-asetelina

1. PENGENALAN

Penggunaan Jig adalah untuk memudahkan proses kerja pengeluaran seperti pemesinan, pemasangan dan operasi pemeriksaan. Tujuan utama jig adalah untuk memegang bahan kerja atau produk yang hendak dikimpal. Para pelajar menggunakan jig ini untuk memegang dan mengimpal paip keluli dengan menggunakan kimpalan pemotongan gas oksi-aseteline. Masalah yang sering berlaku ialah pemotongan bevel pada paip keluli yang tidak sekata pada bahan kerja. Masa yang lama dan tenaga yang banyak diperlukan untuk menghasilkan bevel pada paip keluli. Resiko kecederaan seperti melecur juga sering berlaku. Jig ini sewajarnya bersifat mudahalaih dan rekabentuknya sesuai untuk diletakkan di ruangan bengkel yang sedia ada. Reka bentuk yang terbaik dipilih dan pembuatan dijalankan mengikut ukuran [1]. Selepas melaksanakan kerja pemotongan bevel dan kerja kimpalan pada paip keluli didapati pencengkam ragam berada dalam keadaan baik dan stabil seterusnya dapat

meningkatkan keupayaan untuk menghasilkan sambungan kimpalan seperti yang dikehendaki memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Maktlamat utama penghasilan mesin ini adalah untuk menghasilkan jig kimpalan yang mampu mengapit bahan kerja dengan stabil dan menghasilkan pemotongan bevel yang sekata pada keseluruhan paip keluli. Proses kerja potongan oksi-asetilena melibatkan prinsip pengoksidaan yang berlaku hasil daripada tindakbalas di antara logam ferus yang dipra-panaskan dengan oksigen. Bahagian logam yang akan di potong akan di prapanaskan terlebih dahulu. Suhu yang sesuai boleh dikenalpasti apabila logam berubah menjadi warna merah. Logam ferus yang diprapanas mula dioksidakan setelah jet oksigen tulen dipancarkan diatasnya [2]. Semburan oksigen tulen tersebut akan mengalirkan ferus oksida cair ke bahagian bawah potongan hujung paip keluli. Rajah 1 menunjukkan proses permotongan bersudut (bevel) yang dijalankan.



Rajah 1 : proses permotongan bevel

1.1 Objektif kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk :

- i. Menilai tahap keberkesanan penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* dalam proses permotongan bersudut (*bevel*).
- ii. Menilai tahap keselamatan penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* semasa kerja amali kimpalan untuk kursus DJF31022 manufacturing workshop practice 2 dijalankan.

1.2 Skop kajian

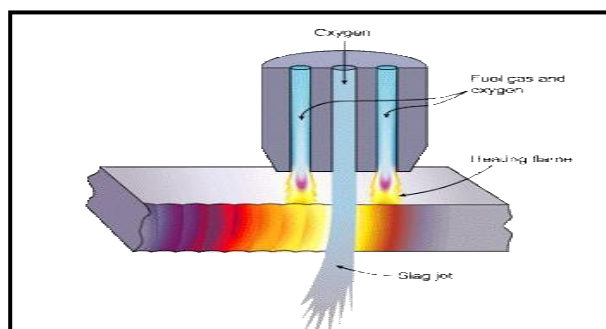
- i. Mesin semi automatik oksi asetilena digunakan dalam proses penyediaan bahan pemotongan bersudut untuk paip keluli berdiameter 6 inci.
- ii. Paip keluli yang dikimpal mempunyai ukuran maksimum panjang sehingga 240mm.

2. KAJIAN LITERATUR

Menurut Khairul Azhar (2008), aspek keselamatan adalah faktor yang paling penting ditekankan semasa melakukan kerja-kerja amali khususnya di alam bengkel[4]. Kesedaran terhadap keselamatan bengkel perlu ditanamkan kepada setiap pelajar dan pengajar supaya sikap mementingkan keselamatan ini dapat diamalkan semasa menjalani aktiviti di bengkel.

Aspek keselamatan perlu diberi perhatian utama dan merupakan ciri penting yang mesti diamalkan dalam pengajaran dan pembelajaran di bengkel pada setiap masa. Hal ini penting agar tidak berlakunya lagi perkara-perkara yang tidak di ingini berlaku seperti kemalangan dan kecederaan terhadap fizikal.

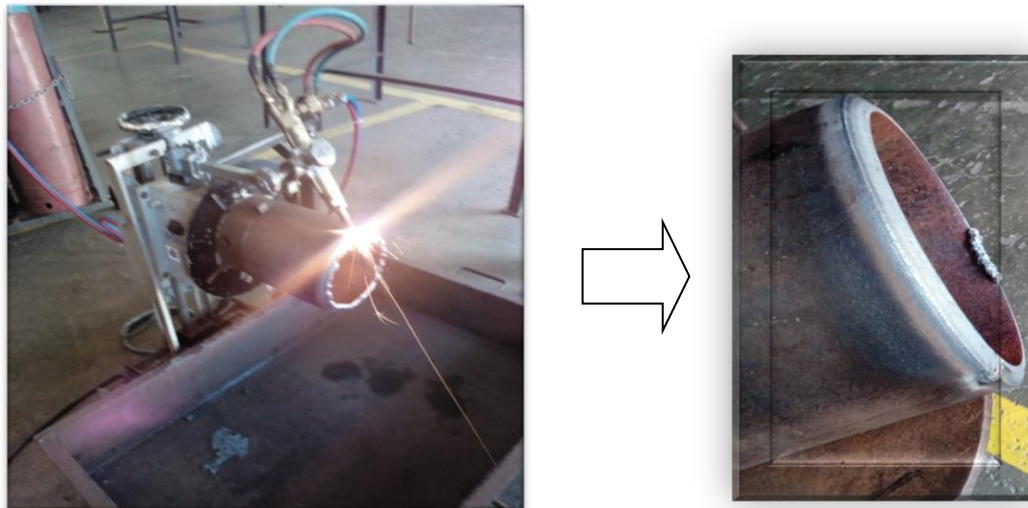
Pemotongan oksi-asetilena seperti Rajah 2 yang terjadi hasil tindak balas antara logam ferus yang diprapanaskan dan oksigen tulen. Logam ferus yang diprapanaskan mula dioksidakan setelah jet oksigen tulen dipancarkan di atasnya. Semburan oksigen tulen tersebut mengalirkan ferus oksida cair ke bahagian bawah potongan. Kesan ferus oksida yang terlekat di bahagian bawah logam yang dipotong dipanggil ferus oksida atau sangga [3].



Rajah 2: Prinsip Pemotongan Oksi-asetilena

Proses penyediaan bahagian tepi logam untuk kimpalan dilakukan untuk memastikan penembusan penuh logam sepanjang ketebalannya dan untuk mendapatkan hasil penyambungan yang baik dan berkualiti. Bevel tepi dibuat untuk ketebalan logam melebihi 5 mm. Sudut bevel 70-90 ° dipilih atas dasar hasil ke atas jahitan sambungan dan kimpalannya. Bevel tepi boleh dibuat dengan pelbagai cara. Cara yang dipraktikkan sekarang dengan menggunakan mesin hand grinder dan kikir merupakan satu kaedah yang kurang produktif. Dengan kaedah ini, hasil pemotongan pada bahagian hujung paip keluli tidak sekata. Permukaan yang licin dan bersih diperolehi ketika membuatnya di mesin pemotong pinggir atau pengilangan khusus. Kaedah pemotongan gas oksi-asetilena secara manual atau separa automatik adalah yang paling ekonomi dan terbaik. Kerja pembersihan dan kekemasan perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum proses kimpalan dilakukan. Terutamanya pada bahagian tepi, serta kawasan yang bersebelahan dengan setiap tepi, dengan lebar sekitar 20-30 mm, harus dibersihkan bebas daripada kesan karat, minyak, cat dan bahan cemar lain. Kawasan pemanasan awal dengan nyalaan permukaan dibersihkan dengan berus keluli. Tumpuan sepenuhnya diberikan agar kerja-kerja pemasangan pada bahagian-bahagian sambungan untuk

kimpalan dipasang dengan betul dan mengikut tahap kelegaan yang ditetapkan tidak ada gangguan dan sebagainya. Penggunaan pemotongan haba memerlukan tenaga terlatih dan langkah-langkah keselamatan khas, terutamanya disebabkan bahaya kebakarannya.



Rajah 3: Proses pemotongan menghasilkan paip bevel

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk menilai tahap keberkesanan dan keselamatan mesin pipe bevel cutting and welding jig di bengkel kimpalan jabatan kejuruteraan mekanikal POLIMAS. Dapatan data diperolehi melalui kaedah edaran borang soal selidik yang diedarkan selepas para pelajar selesai melaksanakan kerja amali bagi kursus DJF31022 manufacturing workshop practice 2. Kandungan borang soal selidik terdapat daripada 10 item sahaja seperti yang terdapat pada Jadual 1 dan Jadual 2. Responden adalah terdiri daripada para pelajar seramai 30 orang daripada jabatan kejuruteraan Mekanikal daripada kursus DTP3A (15 orang) dan DTP3B (15 orang) sesi 1:(2022/2023) dan 2 orang tenaga pengajar kursus kimpalan. Menurut Mohd Najib (1999), soal selidik kerap kali diaplikasikan sebagai salah satu dari alat pengujian kajian bagi mengukur ciri-ciri yang berkaitan elemen persepsi, sikap serta cetusan idea seseorang dengan aplikasi soalan terbuka (bebas jawapan), kadar skala dan senarai semak [6]. Kaedah soal selidik sesuai diguna disebabkan oleh faktor penjimatan masa serta tenaga pengkaji kajian. Selain dari itu pengumpulan data kajian dapat dilaksanakan dengan pantas disebabkan tiada perbelanjaan yang besar, kerja menganalisis data dapat dipermudahkan, lebih sesuai dan pemilihan jawapan oleh responden dapat dipermudahkan.

Kajian ini menggunakan borang soal selidik untuk mengenal pasti tahap keberkesanan dan tahap keselamatan penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* terhadap responden. Borang soal selidik mengandungi kenyataan berkaitan dengan prosedur penggunaan dan tahap keselamatan mesin *pipe bevel cutting and welding jig*. Item soalan berbentuk skala Likert 4 iaitu 1: sangat tidak setuju, 2 : tidak setuju, 3 : setuju dan 4 : sangat setuju.

4.0 ANALISIS DAN KEPUTUSAN

Data di analisis dengan menggunakan perisian Microsoft Excel melibatkan 2 orang tenaga pengajar kursus kimpalan dan 30 orang pelajar semester 3 Program Diploma (Pembuatan) sesi 1:(2022/2023) yang mengikuti kursus DJF31022 manufacturing workshop practice 2.

Jadual 1: Dapatan data responden menggunakan hand grinder dan kikir.

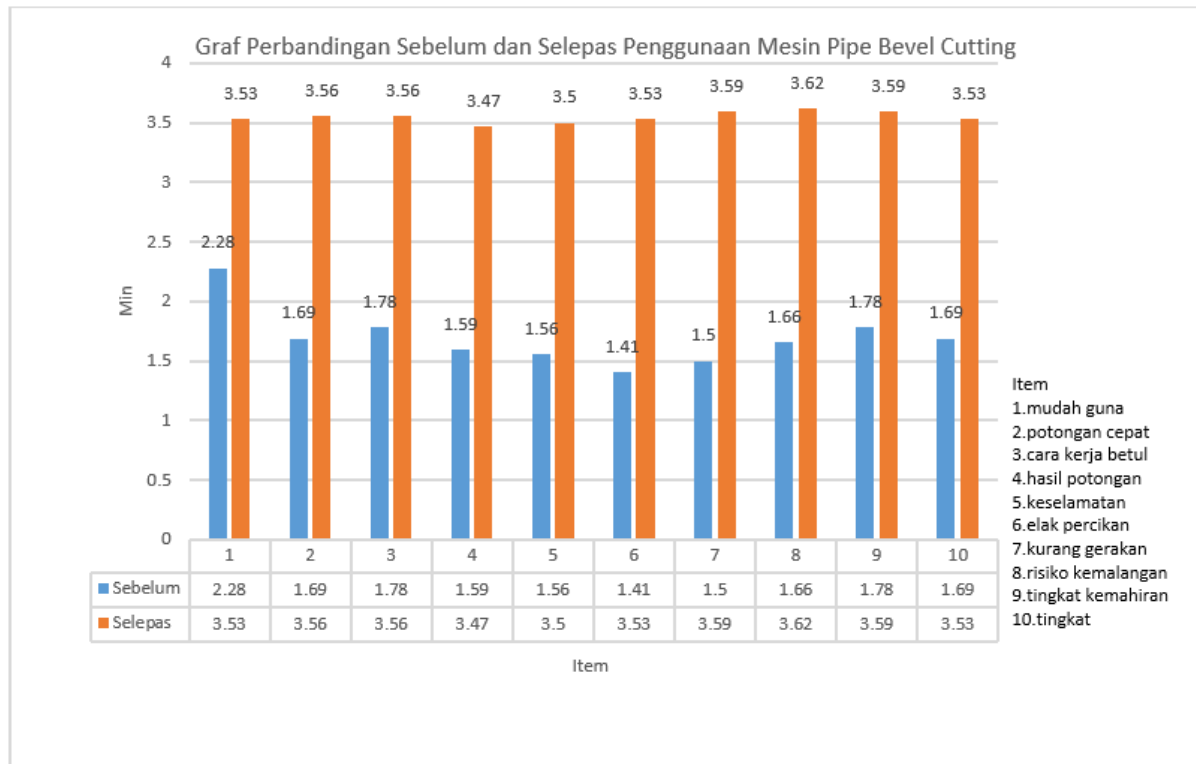
ITEM	Sangat Tidak Setuju		Tidak Setuju		Setuju		Sangat Setuju		Min
	1		2		3		4		
	BIL	%	BIL	%	BIL	%	BIL	%	
1. Dapat menggunakan mesin dengan mudah.	0	0.0	23	72	9	28	0	0.0	2.28
2. Dapat membuat pemotongan bahan dengan cepat.	10	31	22	69	0	0.0	0	0.0	1.69
3. 1.66Dapat membuat pemotongan bahan dengan cara kerja yang betul.	10	31	19	59	3	10	0	0.0	1.78
4. Dapat menghasilkan pemotongan bahan yang baik.	13	41	19	59	0	0.0	0	0.0	1.59
5. Dapat menggunakan mesin dengan selamat.	16	50	14	44	2	6	0	0.0	1.56
6. Dapat mengelakkan percikan bunga api semasa pemotongan bahan.	19	59	13	41	0	0.0	0	0.0	1.41
7. Dapat menggunakan mesin tanpa banyak bergerak.	16	50	16	50	0	0.0	0	0.0	1.50
8. Dapat memahami risiko kecederaan disebabkan kecuaiian semasa pemotongan.	14	44	15	47	3	9	0	0.0	1.66
9. Dapat meningkatkan kemahiran pemotongan bahan dengan baik.	12	37	15	47	5	16	0	0.0	1.78
10 Dapat meningkatkan pengetahuan tentang prinsip pemotongan oksiasetilena.	10	31	22	69	0	0.0	0	0.0	1.69
					Min Keseluruhan				1.69

Jadual 1 memaparkan kadar peratusan responden yang memberi maklumbalas terhadap kerja penyediaan *bevel* dengan menggunakan kaedah pemotongan yang lama iaitu dengan menggunakan mesin hand grinder dan kikir. Peratusan tidak setuju adalah tertinggi pada semua item dengan kadar di antara 41% hingga 72%, seterusnya sangat tidak setuju pada kadar 31% hingga 59% dan setuju pada kadar 6% hingga 28%. Nilai keseluruhan min ialah 1.69 sahaja.

Jadual 2: Dapatan data responden menggunakan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig*

ITEM	Sangat Tidak Setuju		Tidak Setuju		Setuju		Sangat Setuju		Min
	1		2		3		4		
	BIL	%	BIL	%	BIL	%	BIL	%	
1. Dapat menggunakan mesin dengan mudah.	0	0.0	0	0.0	15	47	17	53	3.53
2. Dapat membuat pemotongan bahan dengan cepat.	0	0.0	0	0.0	14	44	18	56	3.56
3. Dapat membuat pemotongan bahan dengan cara kerja yang betul.	0	0.0	0	0.0	14	44	18	56	3.56
4. Dapat menghasilkan pemotongan bahan yang baik.	0	0.0	0	0.0	17	53	15	47	3.47
5. Dapat menggunakan mesin dengan selamat.	0	0.0	0	0.0	16	50	16	50	3.50
6. Dapat mengelakkan percikan bunga api semasa pemotongan bahan.	0	0.0	0	0.0	15	47	17	53	3.53
7. Dapat menggunakan mesin tanpa banyak bergerak.	0	0.0	0	0.0	13	41	19	59	3.59
8. Dapat memahami risiko kecederaan disebabkan kecuaiian semasa pemotongan.	0	0.0	0	0.0	12	37	20	63	3.62
9. Dapat meningkatkan kemahiran pemotongan bahan dengan baik.	0	0.0	0	0.0	13	41	19	59	3.59
10. Dapat meningkatkan pengetahuan tentang prinsip pemotongan oksiasetilena.	0	0.0	0	0.0	15	47	17	53	3.53
					Min Keseluruhan				3.55

Jadual 2 memaparkan kadar peratusan responden yang memberi maklumbalas terhadap kerja penyediaan *bevel* dengan menggunakan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig*. Kadar peratusan sangat setuju adalah tertinggi pada semua item dengan kadar di antara 47% hingga 63% diikuti peratusan setuju dalam kadar 37% hingga 53%. Nilai keseluruhan min adalah 3.55.



Rajah 4: Graf Perbandingan Sebelum dan Selepas Penggunaan mesin Pipe Bevel Cutting and Welding JIG

Rajah 4 memaparkan graf perbandingan sebelum dan selepas penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig*. Nilai min adalah tinggi iaitu di antara 3.47 hingga 3.62 bagi mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* berbanding dengan kaedah penggunaan hand grinder dan kikir iaitu 1.41 hingga 2.28 sahaja. Rumusan yang dikemukakan oleh Mohd Najib (2003) mendapati bahawa min 1.0-2.33 adalah tahap penilaian rendah, min 2.34-3.66 adalah tahap sederhana dan min 3.67-5.0 adalah tahap penilaian tinggi [5]. Bacaan min keseluruhan merujuk jadual 1 memperolehi nilai min 1.69 berada pada tahap penilaian rendah. Bacaan min keseluruhan merujuk jadual 2 memperolehi nilai min 3.55 adalah tahap penilaian tinggi.

Dapatan kajian dirumuskan oleh responden secara keseluruhannya mendapati bahawa terhadap penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* telah berjaya dengan memberi kesan yang baik terhadap pengguna di mana ia selamat dan mudah digunakan. Ini menunjukkan bahawa responden mendapati menggunakan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* lebih baik daripada kaedah lama iaitu dengan penggunaan mesin hand grinder dan kikir. Kaedah

pemotongan selepas diubahsuai lebih selamat tanpa kabel yang berselirat dan percikan api kepada pengguna serta lebih mudah dan cepat digunakan untuk proses pemotongan bahan logam.

5.0 KESIMPULAN

Berdasarkan kepada dapatan data yang telah dijalankan, jelas menunjukkan kaedah lama iaitu penggunaan mesin hand grinder dan kikir untuk kerja pemotongan bersudut pada paip keluli adalah sangat sukar, ia mengambil masa yang lama dan berisiko tinggi. Hasil dapatan data juga jelas menunjukkan bahawa penggunaan mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* adalah sangat baik dan memenuhi spesifikasi yang dikehendaki. Proses kerja pemotongan bersudut pada paip lebih mudah, jimat masa, kurang risiko dan selamat digunakan. Para responden telah memberikan maklumbalas yang sangat positif. kajian ini membuktikan projek inovasi mesin *Pipe Bevel Cutting and Welding Jig* ini amat diperlukan bagi proses pembelajaran pelajar.

RUJUKAN

Kerlinger, F.N. & Lee, H.B. 2000. *Foundations of Behavioural Research*. 4th Edition. Holt, NY: Harcourt College Publishers.

Ill-Soo Kim and Min-Ho Park, *Journal of Welding and Joining*, Vol.36 No.1 (2018) pp 65-75 <https://doi.org/10.5781/JWJ.2018.36.1.8> (2017).

Chekguzaidi.(2011).Teknologi Kimpalan. Dicapai dari <http://chekguzaidi.blogspot.my/2011/06/pemotongan-oksiasetilena.html> pada 28/3/2017.

Khairul Azhar Bin Mohd Zulpakar. (2008). *Amalan Keselamatan Bengkel Di Kalangan Pelajar-Pelajar Tingkatan 3 Aliran Kemahiran Hidup Semasa Melakukan KerjaKerja Amali Di Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Universiti, Johor*.

Dicapai dari <http://www.fp.utm.my/epusatsumber/pdf/fail/ptkghdfwP/KHAIRULAP040511D2008TTP.pdf>

Mohd Najib, A.G., (2003). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai, Johor: Universiti Teknologi Malaysia.

Mohd Najib Abdul Ghafar. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai, Johor: Universiti Teknologi Malaysia.



Mohd Nasir Ahmad. (1987). *Teori Asas Kimpalan Arka*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.