

raf

TK7887.5 .M63 2005



0000016348

Kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan
komputer port / Mohazam Mohamad.

**KAWALAN KELAJUAN MOTOR ARUS TERUS
MENGUNAKAN KOMPUTER PORT**

MOHAZAM BIN MOHAMAD

NOVEMBER 2005

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)

Tandatangan :
Nama Penyelia : EN. KASRUL BIN ABD. KARIM
Tarikh : 18 NOVEMBER 2005

KASRUL BIN ABDUL KARIM
Penyelaras Diploma
Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia

**KAWALAN KELAJUAN MOTOR ARUS TERUS MENGGUNAKAN
KOMPUTER PORT**


MOHAZAM BIN MOHAMAD

**Laporan Ini Diserahkan Bagi Tujuan Penyempurnaan Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

November 2005

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan : 

Nama : MOHAZAM BIN MOHAMAD

Tarikh : 18 NOVEMBER 2005

Untuk ibu, adik-adik dan rakan-rakan tersayang, saya mengucapkan ribuan terima kasih kerana memberi sokongan didalam menyiapkan laporan ini.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur kehadiran Ilahi, akhirnya saya dapat menyiapkan projek PSM dan laporan akhir ini.

Pertama sekali, ribuan terima kasih diucapkan kepada ibu saya iaitu Fatimah Bte Md. Akib dan adik-beradik saya yang banyak membantu dalam menjayakan dan menyiapkan projek ini.

Terima kasih yang tidak terhingga juga kepada penyelia saya iaitu En. Kasrul Bin Abd Karim yang banyak membantu dan memberi tunjuk ajar selama menjalankan projek ini. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan yang banyak membantu dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi semasa menjalankan projek ini.

ABSTRAK

Laporan ini menerangkan tentang pelaksanaan projek kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan komputer port merupakan satu projek yang menggunakan perkembangan aplikasi perisian komputer dan perkakasan yang menggunakan port selari bagi mengawal kelajuan motor arus terus. Ia bertujuan bagi mempelbagaikan dan memperbaharui penggunaan port selari terutamanya di dalam aplikasi sistem kawalan menggunakan motor arus terus. Projek ini dibahagikan kepada tiga blok utama, di mana pada blok pertama ia merupakan bahagian perkakasan dan peranti iaitu port selari, litar tetimbang-H, *opto-isolator*, motor arus terus, dan geganti. Bagi Blok kedua pula ia merupakan bahagian perisian arahan pengaturcaraan *Microsoft Visual Basic* di mana ia merupakan pengantaramuka bagi kawalan arahan mula dan berhenti, putaran hadapan dan balikkan serta kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan teknik *pulse width modulation* (PWM). Blok ketiga merupakan bahagian pemasangan komponen dan litar serta pengujian keseluruhan kawalan kelajuan motor arus terus bersama pengantaramuka *microsoft visual basic*. Oleh itu, projek ini adalah untuk menghasilkan satu pengaturcaraan yang menggunakan port selari bagi mengawal kelajuan motor arus terus yang lebih efisien dan terkini.

ABSTRACT

This report will describe about the implementation of dc motor speed controller using computer port. It is one project of application in software and hardware development using parallel port for controlled dc motor speed. This purposed will be various and be in the process of parallel port utilizing commonly in dc motor speed controlled system application. This project be divided was into main three blocks. The first block consists of hardware parts and devices for parallel port, H-Bridge, opto-isolator, dc motor and relay. The second block is constituted of software programming using microsoft visual basic applications which as control function using of motor such as start, stop, forward and finally the constructing parts for fitting, testing and troubleshooting. This project encompassing of software application and hardware development using the main reason or objective of this project enhance present method of controlling dc motor speed using computer parallel port.

KANDUNGAN

BAB	PEKARA	HALAMAN
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI LAMPIRAN	xiii
1	KAWALAN KELAJUAN MOTOR ARUS TERUS MENGUNAKAN KOMPUTER PORT	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Objektif	2
	1.3 Skop	2
	1.4 Garis Panduan	3
3	KAJIAN LITERATUR DAN TEORI	4
	3.1 Kawalan Manual	5
	3.2 Kawalan PIC	5
	3.3 Kawalan Port Selari	6
	3.4 Kawalan PWM	6
	3.5 Pemacu Tetimbang-H	7
3	METODOLOGI	8

4	PERANTI KAWALAN KELAJUAN MOTOR ARUS TERUS MENGGUNAKAN KOMPUTER PORT	11
4.1	Peranti Port Selari DB25 Pin <i>Female</i>	11
	4.1.1 Jenis-Jenis Port Selari	12
	4.1.2 Talian Port	13
	4.1.3 Talian Data	13
	4.1.4 Talian Status	14
	4.1.5 Talian Kawalan	15
	4.1.6 Talian Pembumian	15
	4.1.7 Pendaftaran Port Selari	16
4.2	Litar Pemacu Tetimbang-H (L293B)	17
	4.2.1 Kaedah Litar Tetimbang-H(L293B)	20
4.3	Litar Pemacu Opto-Isolator (ULN 2803A)	23
	4.3.1 Keluaran	24
4.4	Motor Arus Terus	25
	4.4.1 Teori Kawalan Kelajuan Motor Arus Terus	27
	4.4.2 Prinsip Kawalan Kelajuan PWM Bagi Motor Arus Terus	27
4.5	Geganti (Relay)	28
	4.5.1 Spesifikasi Geganti OEG	29
5	PENGATURCARAAN MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0	30
5.1	Microsoft Visual Basic 6.0	30
5.2	Pengantara Muka Microsoft Visual Basic	31
5.3	Carta Alir pengaturcaraan Visual Basic	32
6	HASIL PROJEK	34
6.1	Pengenalan Litar Pemasangan Dan pengujian	34
6.2	Litar Pemasangan	35
6.3	Litar pengujian	37
6.4	Litar Pengujian Lengkap	39

6.5	Pengiraan Kelajuan Motor	41
7	CADANGAN	44
8	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	45
8.1	Perbincangan	45
8.2	Kesimpulan	46
	RUJUKAN	47
	LAMPIRAN A	49
	LAMPIRAN B	55
	LAMPIRAN C	61

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
Jadual 4.1	Talian Data	14
Jadual 4.2	Talian Status	14
Jadual 4.3	Talian Kawalan	15
Jadual 4.4	Pendaftaran Alamat	17
Jadual 4.5	Konfigurasi Pin Tetimbang-H L293B	19
Jadual 4.6	Jadual Kebenaran Pemacu Tetimbang-H L293B	21
Jadual 4.7	Spesifikasi Bagi Maxon Motor Arus Terus	26
Jadual 6.1	Penghantaran Isyarat Data Port	36
Jadual 6.2	Konfigurasi Pin Port Selari Dan Pemacu Tetimbang-H	38
Jadual 6.3	Nilai Kelajuan Rpm dan Frekuensi	43

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
Rajah 3.1	Gambarajah Blok Bagi Kawalan Kelajuan Motor Arus Terus	8
Rajah 3.2	Blok Metodologi Kawalan Kelajuan Motor Arus Terus	10
Rajah 3.3	Pengantara Muka Kawalan Motor Lengkap	10
Rajah 3.4	Litar projek Lengkap	10
Rajah 4.1	Port SelariDB25 Pin Female	12
Rajah 4.2	Talian Port Bagi DB25 Pin Female	13
Rajah 4.3	Litar Pemacu Tetimbang-H (L293B)	18
Rajah 4.4	Litar Asas Pemacu Tetimbang-H (L293B)	21
Rajah 4.5	Aliran Arus Dan Putaran Hadapan Motor	22
Rajah 4.6	Aliran Arus Dan Putaran Balikkan Motor	23
Rajah 4.7	Litar Pemacu Opto-Isolator (ULN 2803A)	24
Rajah 4.8	Skematik Talian Keluaran Opto-Isolator (ULN 2903A)	25
Rajah 4.9	Motor Arus Terus	26
Rajah 4.10	Voltan purata Dan Kelajuan Motor	28
Rajah 4.11	Litar Asas Geganti	28
Rajah 4.12	Litar Pemasangan Geganti Dan Motor	29
Rajah 5.1	Pengantaramuka (Interfacing) Visual Basic	32
Rajah 5.2	Carta Alir Pengaturcaraan Visual Basic	33
Rajah 6.1	Litar Pemasangan Pengujian LED	35
Rajah 6.2	Litar Skematik Pengujian LED	35
Rajah 6.3	Pengantara Muka Litar Pengujian LED	36

Rajah 6.4	Litar Pengujian Tetimbang-H	37
Rajah 6.5	Litar Skematik Pengujian Pemacu Tetimbang-H	37
Rajah 6.6	Pengantara Muka Kawalan Motor Tetimbang-H	38
Rajah 6.7	Litar Projek Lengkap	39
Rajah 6.8	Litar Skematik Pemasangan Dan Projek Lengkap	40
Rajah 6.9	Pengantara Muka Projek Lengkap	40
Rajah 6.10	Gelombang Keluaran Motor Arus Terus	41

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	HALAMAN
LAMPIRAN A	Tetimbang-H (L293B)	48-54
LAMPIRAN B	Opto-Isolator (ULN 2803A)	55-60
LAMPIRAN C	Pengaturcaraan, Geganti dan Motor	61-72

BAB 1

KAWALAN KELAJUAN MOTOR ARUS TERUS MENGGUNAKAN KOMPUTER PORT

1.1 Pengenalan

Kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan komputer port bertujuan bagi mengembangkan, mempelbagaikan penggunaan port selari. Ia bagi memudahkan kawalan, dan pengawasan kelajuan motor. Kawalan motor arus terus ini menggunakan port selari kerana ia mempunyai beberapa kelebihan berbanding port sesiri dan USB iaitu mempunyai kelajuan lebih tinggi, penghantaran bait serentak, kestabilan voltan dan pengaturcaraan lebih tersusun.

Ia juga merupakan satu kaedah bagi meningkatkan penggunaan port selari dimana jika kita lihat pada hari ini, ia semakin ketinggalan berbanding dengan peranti USB dan port sesiri. Ini menyebabkan peranti port selari kurang digunakan sekarang. Dengan penggunaan ini, fungsi dan peranan port selari yang mempunyai peranti masukan dan keluaran yang boleh dipelbagaikan seperti kawalan kelajuan motor arus terus, menyalakan lampu, menghidupkan motor, geganti, mengatur lengan robot ataupun mengakses peralatan elektronik.

1.2 Objektif

Objektif projek kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan komputer port adalah untuk menghasilkan pengaturcaraan menggunakan perisian *Microsoft Visual Basic*. Ia sebagai pengantaramuka untuk mengawal motor arus terus melalui port selari. Port selari menggabungkan dan mengintergrasikan perisian dengan perkakasan. Ia juga bagi menganalisis kawalan kelajuan di mana untuk meningkatkan atau mengurangkan kelajuan menggunakan teknik *pulse width modulation* (PWM). Oleh itu, objektif projek ini bagi menghasilkan dan merealisasikan rekacipta projek kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan port selari.

1.3 Skop Projek

Skop projek ini adalah bagi pelaksanaan penghasilan perisian dan perkakasan bagi projek kawalan motor arus terus supaya ia dapat direalisasikan. Ia terbahagi kepada tiga bahagian iaitu:

- a. Bagi bahagian penghasilan dan penggunaan perisian, ia menggunakan pengaturcaraan *Microsoft Visual Basic* (VB) kerana ia dilengkapi dengan pengantaramuka, pengkalan data dan arahan pengaturcaraan yang mudah difahami serta lebih praktikal.
- b. Bagi bahagian perkakasan pula, ia terdiri daripada beberapa komponen iaitu port selari, tetimbang-H, opto-isolator, motor arus terus dan geganti serta litar bekalan kuasa. Pengujian dijalankan bersama dengan perisian *Microsoft Visual Basic*.
- c. Bagi kawalan motor arus terus, ia menggunakan teknik *pulse width modulation* (PWM), dimana kelajuan motor boleh dilaraskan.
- d. Voltan masukan adalah 9 volt adalah bagi tetimbang-H adalah 5 volt dan bagi *opto-isolator* voltan masukan sehingga 30 volt.

1.4 Garis Panduan

Laporan projek ini mengandungi 9 bab. Bab 1 merupakan bahagian pengenalan yang meliputi objektif dan skop projek. Bab 2 menerangkan bahagian latar belakang projek yang dijalankan yang terdiri daripada peranti atau perkakasan elektronik dan perisian pengaturcaraan yang digunakan.

Bagi kajian latar belakang, ia diterangkan pada bab 3. Bagi bab 4, ia merupakan bahagian utama laporan lengkap ini di mana ia mengandungi bahagian komponen dan peranti perkakasan. Iaitu:

- a. Port Selari DB25 Pin *Female*.
- b. Litar Pemacu Tetimbang-H.
- c. Litar Pemacu *Opto-Isolator*.
- d. Motor Arus Terus.
- e. Geganti.

Bab 5 merupakan bahagian perisian microsoft visual basic. Ia menerangkan mengenai arahan pengaturcaraan dilaksanakan dan cara ia berfungsi. Bab 6 merupakan bahagian hasil projek yang terdiri daripada bahagian pemasangan, pengujian litar dan litar pemasangan lengkap bagi keseluruhan projek kawalan kelajuan motor arus terus menggunakan port selari. Bab 7 menerangkan cadangan projek masa hadapan dan bab 8 merupakan kesimpulan bagi keseluruhan projek yang telah dilaksanakan.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR DAN TEORI

Kajian latar belakang ini merupakan sumber rujukan dan panduan bagi projek PSM dalam kawalan kelajuan motor arus terus yang dikawal melalui kawalan komputer port. Kebanyakan motor arus terus kecil biasanya digunakan pada pencetak, pemain video cd, conveyor, pemain kaset dan lain-lain. Terdapat beberapa jenis kawalan motor iaitu kawalan manual (*loose component*), kawalan PIC dan kawalan menggunakan port selari. Bagi projek ini, ia menggunakan port selari bagi kawalan kelajuan motor arus terus kerana ia lebih mudah, efektif dan bersesuaian dengan projek kawalan motor arus terus kecil[1]. Polariti putaran motor arus terus boleh ditukar dengan adanya litar bersepadu tetimbang-H sebagai pensuisan arah aliran arus dan putaran motor. Ia merupakan kaedah yang telah digunakan dalam kawalan kelajuan motor arus terus.

Selain itu, kebanyakan kajian projek kawalan kelajuan motor banyak digunakan untuk kawalan motor stepper, kawalan lengan robot. Bagi litar bersepadu tetimbang-H, ia menggunakan jenis *L293B H-Bridge SGS-Thompson* kerana konfigurasi pin kaki tetimbang-H lebih mudah dan banyak penggunaannya[2]. Penggunaan pengaturcaraan *Microsoft Visual Basic* bagi pengantaramuka lebih efektif dan arahan aturcara lebih mudah difahami dan dipelajari serta ia bersesuaian dengan projek kawalan motor menggunakan port selari.

3.1 Kawalan Manual

Kawalan manual (loose Component) bagi motor arus terus merupakan satu bentuk penyelenggaraan bagi susunan pemasangan, kendalian, penyelarasan voltan masukan, kelajuan, dan kawalan motor arus terus dimana ia sentiasa memerlukan pengawasan dan penjagaan yang rapi bagi pengendaliannya[3]. Bagi kawalan secara manual ia memerlukan satu kawalan tambahan seperti litar kawalan masukan contohnya penghidup talian terus atau penghidup mara songsang. Selain itu kawalan manual memerlukan kos yang tinggi, peralatan kawalan seperti penyentuh, pemasa, dan geganti serta tenaga kerja yang ramai.

3.2 Kawalan PIC

Bagi kawalan motor arus terus yang menggunakan mikropengawal PIC pula, ianya merupakan peranti yang mempunyai kecekapan dan kelajuan penghantaran isyarat talian yang tinggi serta kos penggunaannya adalah murah. Ia bersesuaian bagi mengawal kelajuan motor arus terus kerana mempunyai storan simpanan yang luas, lebih fleksibel digunakan dan pengubahsuaian mudah dilakukan pada bahagian perisian.

Ia juga boleh menukarkan isyarat analog kepada isyarat digital bagi mengetahui kelajuan motor dan memaparkan gelombang keluaran bagi motor arus terus. Perkakasan yang terdapat di dalam mikropengawal PIC adalah seperti VIA, RAM, ROM, dan EPROM[4]. Terdapat beberapa contoh penggunaan PIC selain kawalan motor seperti mesin basuh, suis pengesan aras air, dan pengesan suhu.

3.3 Kawalan Port Selari

Bagi kawalan motor arus terus menggunakan peranti port selari, ia bersesuaian kerana mempunyai penghantaran bait secara serentak, kelajuan penghantaran data yang tinggi, kestabilan voltan yang baik dan pengaturcaraan yang mudah. Selain itu, ia merupakan peranti perkakasan komputer yang utama. Kawalan motor arus terus menggunakan port selari dapat memudahkan penyetaraan kelajuan, voltan dan arus masukan, dapat mengetahui tindak balas motor apabila mencapai sasaran kelajuan yang dikehendaki[5]. Ia juga dapat menjimatkan kos penyelenggaraan, pengawasan yang mudah serta dapat mengurangkan tenaga kerja. Penghasilan pengaturcaraan bagi port selari menggunakan perisian bahasa pengaturcaraan visual basic merupakan kaedah yang bersesuaian dengan projek ini dimana arahan dan pengkalan data lebih tersusun dan mudah difahami.

3.4 Kawalan PWM

Isyarat PWM ini boleh dihasilkan beberapa cara. Jika terdapat mikro pengawal pada motor, ini membolehkan isyarat PWM ini dihasilkan walaupun menggunakan lebih daripada satu motor. Secara asasnya, PWM dihasilkan dengan membuat perbandingan isyarat gelombang segitiga dengan isyarat arus terus dalam bentuk denyut. Isyarat arus terus ini boleh di julatkan kepada maksimum dan minimum voltan daripada gelombang segitiga. Bagi pelarasan kelajuan motor pula, ia menggunakan *teknik high frekuensi switching* bagi memperolehi nilai purata kelajuan dan kelajuan boleh ditingkatkan dan dikurangkan[6].

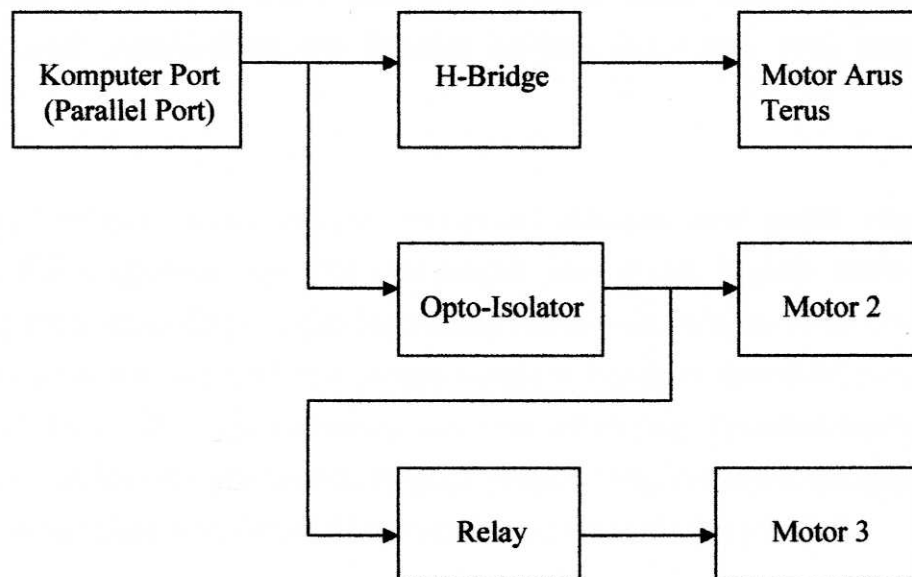
3.5 Pemacu Tetimbang-H

Kawalan menggunakan tetimbang-H merupakan satu pendekatan yang baru untuk memacu sesebuah motor arus terus. Ia sangat bersesuaian untuk motor yang mempunyai nilai kadaran kuasa yang rendah. Litar kawalan tetimbang-H pada masa sekarang terdiri daripada komponen-komponen elektronik seperti litar logik dan gabungan transistor perintang. Litar kawalan jenis ini hanya memerlukan input masukan yang kecil untuk berkendali.

BAB 3

METODOLOGI

Di dalam bab 2 ini, ia menerangkan tentang metodologi secara ringkasan dan bagi keseluruhan metodologi di terangkan di bahagian bab 4, bab 5 dan bab 6. Ia menerangkan bagaimana kawalan motor arus terus dikawal dengan menggunakan port selari. Didalam menghasilkan projek ini ia akan melibatkan beberapa komponen yang penting di antaranya ialah litar pemacu tetimbang-H, litar pemacu *opto-isolator*, motor arus terus, dan geganti . Bagi perjalanan metodologi ini, secara umumnya diterangkan dengan menggunakan gambarajah blok seperti berikut.



Rajah 3.1 : Gambarajah Blok Bagi Kawalan Kelajuan Motor Arus Terus

Gambarajah di atas menunjukkan bagaimana penghubungan di antara komputer iaitu port selari, litar pemacu tetimbang-H, litar pemacu *opto-isolator*, geganti dan motor arus dihubungkan.

Pada peringkat pertama ia merupakan pemasangan peranti dan perkakasan litar bagi port selari DB25 pin *female*, litar pemacu tetimbang-H, litar pemacu *opto-isolator*, geganti dan motor arus terus. Pemasangan litar kawalan motor terbahagi kepada dua bahagian iaitu litar kawalan motor satu dan litar kawalan motor dua. Bagi litar kawalan motor satu, ia merupakan litar pemasangan bagi port selari DB25 pin *female* dengan litar pemacu tetimbang-H yang disambungkan dengan motor arus terus bagi tujuan pensuisan arah putaran motor. Bagi litar kawalan dua pula ia merupakan litar pemasangan bagi port selari DB25 pin *female* dengan litar pemacu *opto-isolator* yang disambung ke motor dan geganti.

Bagi peringkat kedua, ia meliputi bahagian penghasilan arahan pengaturcaraan dan pengantaramuka bagi kawalan kelajuan motor arus terus yang menggunakan bahasa pengaturcaraan visual basic bagi kedua-dua bahagian litar kawalan motor supaya dapat berfungsi mengikut arahan pengaturcaraan yang telah ditetapkan. Ia juga bagi melakukan pelarasan kelajuan motor arus terus dengan menggunakan teknik *pulse width modulation* ataupun teknik *high frequency switching* untuk menghasilkan satu kawalan kelajuan motor arus terus yang sempurna.

Bagi peringkat ketiga pula, ia merupakan bahagian hasil projek bagi pengujian dan eksperimen bagi litar pemasangan, litar projek lengkap, arahan pengaturcaraan lengkap dan pengujian keseluruhan bagi kawalan kelajuan motor arus terus dapat dihasilkan dan berfungsi dengan sempurna mengikut spesifikasi yang dikehendaki. Proses seterusnya merupakan keputusan ujikaji yang dijalankan seperti lukisan skematik bagi litar pemasangan lengkap, pengujian bagi kedua-dua bahagian kawalan dan mengikut prosedur ujikaji supaya lebih bersistematik dan praktikal.