

Saya akui bahawa telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini
adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal Bendalir)

Tandatangan :

Nama Penyelia : En Mohd Haizal Bin Mohd Husin

Tarikh : 27 Mac 2008

REKABENTUK NOZEL SEMBURAN BERPUTAR

MOHD AIZUDDIN BIN MUNTAHA

Laporan ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda
Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir)

MAC 2008

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

Tandatangan :
Nama Penulis : Mohd Aizuddin Bin Muntaha
Tarikh : 27 Mac 2008

Untuk ayah, ibu, keluarga serta insan yang dikasihi,
Terima kasih atas segala sokongan dan dorongan yang diberi

PENGHARGAAN

Di sini, saya merakamkan jutaan terima kasih dan penghargaan kepada En Mohd Haizal Bin Mohd Husin dan Pn Ainil Jesita Binti Jalaludin yang telah banyak membantu dan memberi tunjuk ajar kepada saya dalam menyiapkan projek ini, juga sebagai penyelia dan penilai disepanjang proses penyelidikan projek ini.

Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada semua staf akademik dan bukan akademik Fakulti Kejuruteraan Mekanikal, Universiti Teknikal Malaysia Melaka yang telah memberi kerjasama dan sokongan samaada secara langsung atau tidak langsung untuk memperkemaskan dan melancarkan perjalanan projek ini.

Tidak lupa kepada keluarga dan insan tersayang yang banyak memberi galakan kepada saya sehingga saat ini. Kepada rakan-rakan, kerjasama serta tunjuk ajar yang diberikan banyak membantu melaksanakan projek ini

Diharap kerjasama seperti ini dapat diteruskan dan dikekalkan supaya matlamat penyelidikan dan penghasilan produk baru pada masa akan datang dapat dicapai dan seterusnya memastikan Universiti Teknikal Malaysia Melaka terus Cemerlang, Gemilang dan Terbilang.

ABSTRAK

Kegunaan nozel dalam kehidupan seharian masa kini telah berkembang dengan pesat dengan kepelbagaian penggunaannya antaranya nozel untuk memadam kebakaran, semburan untuk tanaman pertanian dan sebagainya. Prototaip nozel berputar dibuat dengan menggunakan gabus bunga yang mudah dibentuk. Terdapat enam rekabentuk nozel yang dihasilkan dan setiap satu mempunyai perbezaan yang tertentu. Ciri-ciri serta matlamat kajian disesuaikan dengan keadaan semasa dimana objektif boleh dicapai pada tekanan paip normal. Kadar alir, halaju, corak semburan serta lebar semburan diambil kira dalam kajian ini. Perbandingan tekanan dan ketinggian diuji untuk mendapatkan nilai bacaan lebar semburan yang dikehendaki. Secara keseluruhannya, nozel dipasaran diambil sebagai maklumat awal untuk merekabentuk keenam-enam nozel dan hasil yang diperolehi menunjukkan hasil semburan yang lebih baik berbanding nozel dipasaran dimana semburan terhasil pada tekanan paip normal iaitu dibawah 3.5 bar.

ABSTRACT

Nowadays, nozzle has been effectively use due to its multifunction such as fire extinguished, watering the plants and many more. Rotating nozzle prototype will be made using cork that is easy to form. Six nozzles prepared with each have certain specification. Criteria and target of the study is being oriented with present time which makes the objectives can be achieved using normal pipe pressure. Flow rate, velocity, spray pattern and spray width is considered in this study. Comparison between pressure and height is tested to get the desired spray width. Initially, several current designs in market is being investigated as the reference to design the nozzles and after all, spray pattern from new design shows the improvements from the current design at normal pipe pressure of 3.5 bars.

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SIMBOL	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1	Pengenalan	
1.0	Latar Belakang Projek	1
1.1	Objektif	2
1.2	Skop	3
1.3	Penyataan Masalah	3
1.4	Kepentingan Kajian	4
BAB 2	Kajian Literatur	
2.0	Kajian Ilmiah	5

2.1	Jenis Semburan	6
2.1.1	Semburan Rata	7
2.1.2	Semburan Penuh	7
2.1.3	Semburan Mencapah	8
2.1.4	Semburan Tirus	9
2.1.5	Semburan Berputar	10
2.2	Sudut Semburan	15
2.3	Kadar Alir	18
2.4	Tekanan Air	19
2.5	Kelikatan	19
2.6	Spesifik Graviti	20
2.7	Kekusutan Tekanan	20
BAB 3	METODOLOGI	
3.0	Metodologi	22
3.1	Objektif Penyediaan	24
3.2	Keputusan Hasil Kajian	25
3.3	Penyediaan Prototaip nozel	25
3.4	Hasil Rekabentuk Nozel	26
3.5	Peralatan Dan Bahan Eksperimen	27
3.6	Ciri-ciri Nozel yang dihasilkan	29
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	
4.0	Pengenalan	31
4.1	Objektif eksperimen	32
4.2	Eksperimen	32
4.3	Prosedur eksperimen kadar alir (Q)	33
4.3.1	Keputusan ujian kadar alir	35
4.3.2	Perbincangan eksperimen kadar alir	36

4.4	Prosedur eksperimen mengikut tekanan dan ketinggian	37
4.4.1	Perbincangan eksperimen mengikut tekanan dan Ketinggian	45
4.5	Corak Semburan	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.0	Kesimpulan	48
5.1	Cadangan	50
RUJUKAN		51
LAMPIRAN		53

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Maklumat Nozel oleh Syarikat BETE	11
2.2	Data hasil kajian keluaran Syarikat BETE	13
2.3	Sudut semburan mengikut diameter nozel	17
4.1	Keputusan Ujian Kadar Alir Dan Halaju pada Bacaan 5 saat	35
4.2	Keputusan Ujian bagi tekanan 1.0 bar yang melibatkan ketinggian	39
4.3	Keputusan Ujian bagi tekanan 2.0 bar yang melibatkan ketinggian	41
4.4	Keputusan Ujian bagi tekanan 3.0 bar yang melibatkan ketinggian	43

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Nozel berinjal keluaran syarikat BETE	6
2.2	Bentuk Semburan Rata	7
2.3	Bentuk Semburan Penuh	8
2.4	Bentuk Semburan Mencapah	9
2.5	Bentuk Semburan Tirus	9
2.6	Nozel Keluaran Syarikat BETE	11
2.7	Bentuk Hasil Semburan Berputar	12
2.8	Penggunaan Nozel didalam Industri	15
2.9	Jarak Ketinggian dan Sudut Semburan Nozel Secara Teori	14
2.10	Hubungan Antara Halaju Dan Kadar Alir	21
3.1	Carta Alir Proses Penyediaan Dan Penghasilan Nozel	23
3.2	Carta Pai Pembahagian Tugas dan perancangan	24
3.3	Nozel yang baru dihasilkan	26
3.4	Peralatan untuk eksperimen	28
3.5	Rekabentuk Nozel A	29
3.6	Rekabentuk Nozel B	29
3.7	Rekabentuk Nozel C	29
3.8	Rekabentuk Nozel D	30
3.9	Rekabentuk Nozel E	30
3.10	Rekabentuk Nozel F	30
4.1	Kedudukan Eksperimen Kadar Alir	34
4.2	Graf Eksperimen Kadar Alir	35
4.3	Kedudukan eksperimen untuk melakukan ujian	37
4.4	Graf eksperimen pada tekanan 1bar dan 0.65 meter	39

4.5	Graf eksperimen pada tekanan 1bar dan 0.25 meter	40
4.6	Graf eksperimen pada tekanan 2bar dan 0.65 meter	41
4.7	Graf eksperimen pada tekanan 2bar dan 0.25 meter	42
4.8	Graf eksperimen pada tekanan 3bar dan 0.25 meter	43
4.9	Graf eksperimen pada tekanan 3bar dan 0.25 meter	44
4.10	Hasil semburan berputar untuk ujian pertama	46
4.11	Hasil semburan berputar untuk ujian kedua	47

SENARAI SIMBOL

SIMBOL	DEFINISI
Q	Kadar Alir Air
A	Luas Permukaan
V	Halaju Air
P	Tekanan air

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Pengiraan Kadar Alir	53
B	Pengiraan Halajua Aliran	54

BAB 1

PENGENALAN

1.0 LATAR BELAKANG PROJEK

Nozel ialah komponen penyembur yang digunakan bagi tujuan-tujuan tertentu. Bentuk semburan dan rekabentuknya diguna mengikut kehendak dan kesesuaian. Dalam kehidupan seharian contohnya, bentuk semburan “solid cone” diperlukan untuk membasuh kereta, “hollow cone” diguna dalam petanian semasa menyembur tanaman dan sebagainya.

Nozel atau muncung paip adalah satu alat yang banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat masa kini. Perekabentuk (*designer*) pada masa kini berlumba-lumba untuk menghasilkan rekabentuk nozel yang dapat memenuhi kehendak pengguna bersesuaian dengan kegunaannya. Contoh yang dapat dilihat kegunaan nozel dalam kehidupan seharian pada masa kini ialah nozel untuk mencuci kereta, semburan pam racun (bidang pertanian) dan sebagainya.

Jika dilihat rekabentuk nozel memiliki pelbagai bentuk dan saiz. Dalam penghasilan nozel yang baik, beberapa elemen penting perlu diambil kira bagi mendapatkan hasil cucian yang bersih. Elemen tersebut seperti diameter nozel, rekabentuk nozel, kadar alir air (*flow rate*) yang melalui nozel tersebut dan jenis/corak semburannya

Rekabentuk nozel telah berkembang pesat dalam penggunaan seharian dan juga dalam bidang industri/kejuruteraan. Penghasilan nozel terbahagi kepada dua mekanisma iaitu nozel yang menggunakan injap atau tidak. Nozel yang menggunakan injap bermula pada tahun 1947 apabila Bell XS-1 merekabentuk nozel bagi enjin roket dan ianya telah berjaya menjadi pesawat supersonic pertama dalam sejarah penerbangan (www.nasm.si.edu/research/aero/aircraft/bellx1.htm). Manakala pada tahun 1878, Carl G. P. de Laval seorang jurutera Sweden menjadi orang pertama merekabentuk nozel untuk menggerakkan turbin stim (www.britannica.com/eb/article).

Penggunaan nozel berinjak atau tidak, penggunaannya sama iaitu mengalirkan sesuatu bendalir atau tekanan bagi tujuan tertentu. Perbezaan yang nyata adalah tempat penggunaan nozel tersebut yang mana nozel berinjak sesuai diguna dalam industri automotif dan pertanian. Akan tetapi didalam sektor lain, nozel berinjak juga ada digunakan sebagai contoh didalam nozel mencuci pinggan dan penyembur cat.

Penggunaan nozel sangat meluas dan mempunyai fungsi yang berbeza, dari sekecil hingga sebesar penggunaannya, nozel juga diguna dalam pesawat angkasa. Aliran nozel bergantung pada rekabentuk dan tekanan yang melaluinya. Terdapat berbagai penggunaan nozel antaranya, dalam penyembur angin, penyembur air, penyembur minyak dan sebagai tempat pembakaran (turbin pesawat).

1.1 OBJEKTIF

- Merekabentuk nozel yang menghasilkan bentuk semburan kon berputar, analisis dalam merekabentuk nozel ini tidak mempunyai injap dan komponen tambahan lain untuk mendapatkan hasil semburan.
- Rekabentuk terperinci dengan mengkaji konsep aliran serta mengenalpasti fungsi dan kegunaan nozel dalam industri dan kehidupan.

- Mengenalpasti nozal yang digunakan pada masa kini di Malaysia.

1.2 SKOP

- Dalam kajian projek ini, fokus lebih menyeluruh kepada merekabentuk nozel yang mengalirkan air. Kajian dilakukan merangkumi:-
 - i. Kadar aliran dan tekanan paip normal
 - ii. Saiz dan rekabentuk nozel tanpa menggunakan injap.
 - iii. Hasil semburan dan bentuk semburan (putaran penuh).
 - iv. Kebaikan serta kegunaan dalam industri.
- Hasil kajian dan ujikaji dilakukan secara amali dengan menilai hasil semburan yang terhasil dari nozel.

1.3 PENYATAAN MASALAH

Bedasarkan kepada pemerhatian dan kajian yang dibuat, didapati terdapat beberapa kelemahan terhadap nozel yang berada di pasaran ketika ini. Penyelidikan awal yang telah dibuat adalah berkaitan rekabentuk nozel dan semburan yang terhasil. Rekabentuk nozel dan jenis semburan adalah dua perkara penting yang perlu ditekankan semasa kajian ini dilakukan. Hal ini kerana terdapat produk yang berada dipasaran tidak mengikut aspek penting dalam penghasilan nozel.

Bagi penyelidikan rekabentuk nozel, ianya berkaitan dengan bentuk, saiz, diameter saluran nozel, serta bahan yang digunakan dalam penghasilan nozel. Terdapat nozel yang berada dipasaran diperbuat daripada tembaga, aluminium atau plastik. Hal ini berkait pula dengan kos penghasilan serta kualiti nozel tersebut. Kesesuaian penggunaan dengan penggunaan bahan perlulah sesuai bagi menjamin keselamatan. Corak semburan berkait rapat dengan hasil penggunaan dan hasil

semburan yang baik. Penjimatan dalam penggunaan kuantiti air adalah sebahagian dari kajian ini.

Berdasarkan masalah-masalah yang wujud pada nozel di pasaran, nozel yang akan direkabentuk adalah produk yang boleh mengurangkan masalah tersebut. Penggunaan air yang minimum dan pemilihan komponen nozel yang sesuai di titikberatkan mengikut piawaian. Eksperimen untuk mendapatkan bacaan halaju, tekanan air, kadar alir air dan corak semburan akan dilakukan bagi memastikan nozel yang direkabentuk dapat menepati objektif dan skop kajian.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian merupakan satu cara bagi mendapatkan satu nilai yang terbaik mengikut kefahaman dan hasil kajian yang diperolehi. Terdapat beberapa kepentingan dan faedah yang akan diperolehi daripada kajian ini, antaranya ialah dapat menghasilkan nozel semburan berputar kon penuh yang amat kurang penggunaannya selain sukar diperolehi di pasaran. Di Malaysia khususnya nozel seperti kajian yang dibuat tidak diperkembangkan penggunaannya. Kegunaannya boleh diperbagai dan sesuai untuk penggunaan cucian, semburan sektor pertanian serta muncung pemadam kebakaran.

Tanpa kita sedari penggunaan nozel yang sesuai memberi banyak kebaikan dan dapat mengurangkan kos serta pembaziran. Kenyataan ini secara logiknya boleh diterima kerana ia melibatkan kuantiti penggunaan air serta keberkesanan hasil semburan.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.0 PENGENALAN KAJIAN

Pemilihan muncung semburan adalah berpandukan kepada penggunaannya, manakala penggunaannya pula berpandukan kepada kesesuaian semburan yang terhasil. muncung direka untuk menunjukkan prestasi sesuatu semburan dan keberkesanannya dalam kehidupan.

Kajian ilmiah bertujuan menyatakan proses kajian yang dilakukan. Hasil yang diperolehi dijadikan panduan untuk merekabentuk sebuah nozel. Maklumat menyatakan secara terperinci perkara penting yang perlu dilakukan untuk merekabentuk sebuah nozel yang baik. Maklumat perlu merangkumi bacaan kadar alir, tekanan serta bentuk semburan yang akan terhasil tetapi berpandukan objektif dan skop.

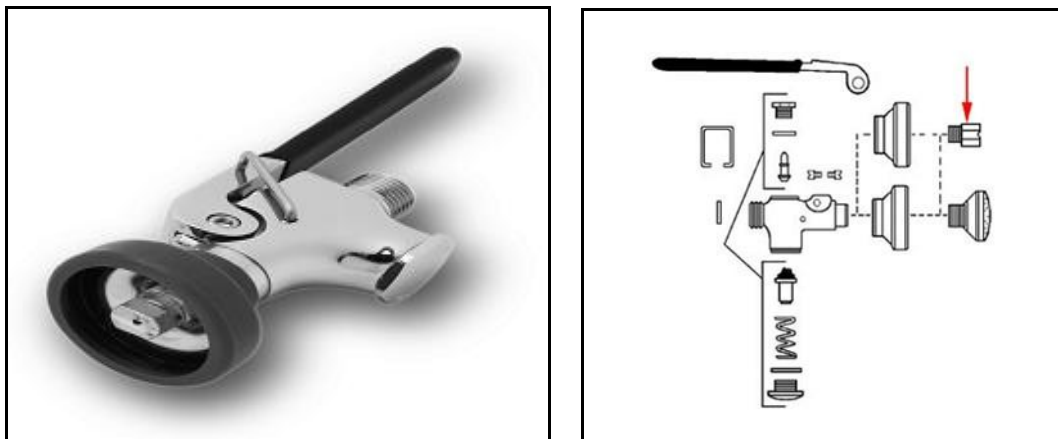
Untuk memperolehi ciri-ciri semburan yang dikehendaki, ianya bergantung kepada bentuk rekaan nozel dan tekanan yang disalurkan kedalam nozel. Ciri-ciri kajian bergantung kepada hasil semburan mengikut tekanan paip normal.

2.1 JENIS SEMBURAN

Daripada sumber yang diperolehi daripada (www.allspray.com) beberapa bentuk semburan nozel diperolehi membabitkan nozel yang menggunakan injap dan nozel tanpa menggunakan injap antaranya:-

- a. Nozel tanpa menggunakan injap
 - 1) Semburan rata,
 - 2) Semburan mencapah,
 - 3) Semburan tirus (menumpu),
 - 4) Semburan penuh
 - 5) Semburan berputar.

- b. Nozel menggunakan injap:
 - 1) Semburan mencapah
 - 2) Semburan tirus
 - 3) Semburan penuh
 - 4) Semburan separa penuh



Rajah 2.1: Contoh nozel berinjal keluaran syarikat CEE

(sumber :www.cee.com)

2.1.1 SEMBURAN RATA “FLAT CONE”

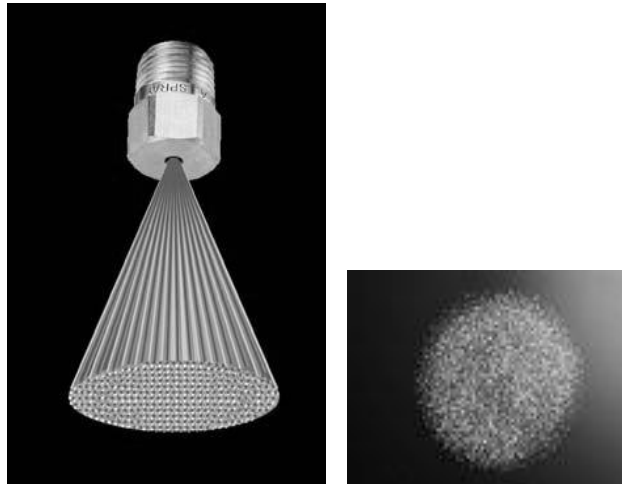
Semburan rata, yang mana rekabentuk dalaman hujung nozel berbentuk leper atau lebar. Semburan rata biasanya digunakan bagi tujuan mencuci pada bahagian sudut, sebagai contoh kedudukan dinding dan lantai yang bersudut 90° .



Rajah 2.2 : Bentuk semburan rata
(sumber :www.allspray.com)

2.1.2 SEMBURAN PENUH “SOLID CONE”

Muncung-muncung kon penuh membentuk lengkap liputan semburan dalam suatu bulat, bujur atau membentuk kawasan berbentuk bersegi empat. Biasanya cecair adalah berkepul-kepul di dalam muncung dan dicampur dengan tidakmpengasinkan cecair yang melalui bilah kipas yang berada didalam nozel. Keluaran semburan melalui satu rongga dan membentuk satu pola yang berbentuk kon. Percikan sudut dan agihan cecair di dalam corak kon bergantung pada rekabentuk mata angin dan lokasi berbanding dengan orifis pintu keluar.

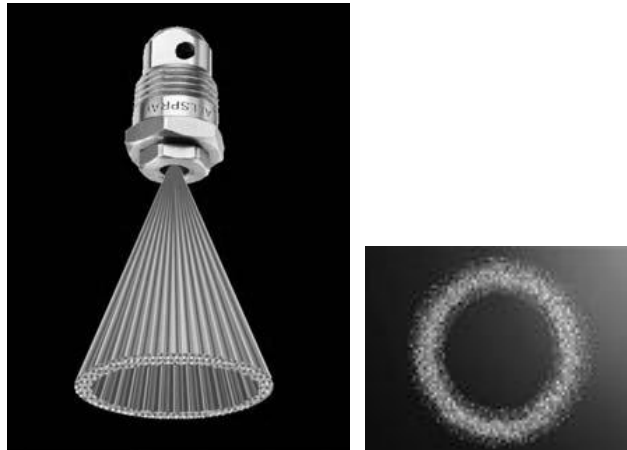


Rajah 2.3: Bentuk semburan penuh
(sumber :www.allspray.com)

Muncung-muncung kon penuh menyediakan pembahagian semburan seragam sederhana untuk juraian saiz besar disebabkan daripada mata angin rekabentuk yang lorong aliran dan ciri-ciri kawalan. Muncung-muncung kon penuh meluas digunakan dalam industri.

2.1.3 SEMBURAN MENCAPAH “HOLLOW CONE”

Corak semburan ini pada asasnya adalah satu gelang bulat cecair. Hujung keluaran mempunyai satu diameter lebih kecil daripada kebuk pular. Pularan cair didalam nozel mengakibatkan satu bentuk bulat terbentuk dengan pusat seakan-akan bentuk cincin. Semburan mencapah, yang mana rekabentuk dalaman hujung nozel berbentuk kon. Semburan ini meluas penggunaannya didalam kehidupan, pertanian atau industri. Sebagai contoh didalam pertanian, penyemburan baja atau semburan racun serangga memerlukan semburan sekata dan semburan mencapah atau penuh sangat sesuai



Rajah 2.4 : Bentuk semburan mencapah (hollow)
(sumber :www.allspray.com)

2.1.4 SEMBURAN TIRUS

Semburan tirus, yang mana rekabentuk dalaman hujung nozel berbentuk tirus atau kuncup. Semburan ini menumpu pada satu kedudukan saja. Penggunaannya tidak terhad kerana ia boleh digunakan pada apa saja keadaan. Permasalahan biasanya berlaku jika semburan ini digunakan untuk tujuan mencuci permukaan yang luas.



Rajah 2.5 : Bentuk tirus
(sumber :www.allsptay.com)