

2016

JKR 20500-0040-16

PANDUAN ASAS PENGURUSAN KUARI JKR



Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
Ibu Pejabat JKR Malaysia
2016





PERUTUSAN PENGARAH KANAN

KATA-KATA ALUAN PENGARAH KHIDMAT PAKAR

KETUA EDITOR

SIDANG REDAKSI

DAFTAR ISI

MUKA SURAT

1.0	Pengenalan.....	1
1.1	SEJARAH RINGKAS KUARI JKR MALAYSIA	1
1.2	KUARI JKR MALAYSIA	3
1.2.1	JKR Kuari Pusat Bukit Buloh, Machang, Kelantan	3
1.2.2	JKR Kuari Pusat Pekan Awah, Pahang	4
1.3	ORGANISASI	5
2.0	PERANAN DAN TANGGUNGJAWAB KUARI JKR	7
2.1	PEMBEKALAN PRODUK KUARI	7
2.2	PERKHIDMATAN PENURAPAN JALAN	8
2.3	PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (R&D)	9
2.4	PENYENGKARAAN JALAN	11
2.5	PENASIHAT TEKNIKAL	11
2.6	PUSAT KOMPETENSI DAN LATIHAN	11
3.0	LOJI DAN JENTERA	13
3.1	LOJI STATIK	13
3.1.1	Loji Pemecah Peringkat Pertama (<i>Primary Crusher</i>)	14
3.1.2	Loji Pemecah Peringkat Kedua (<i>Secondary Crusher</i>)	16
3.1.3	Loji Pemecahan Peringkat Ketiga (<i>Tertiary Crusher</i>)	17
3.1.4	Loji Pemecahan Peringkat Keempat (<i>Quaternary Crusher</i>)	18
3.1.5	<i>Grading Bunker</i>	19
3.1.6	Loji Premix (<i>Premix Plant</i>)	20
3.1.7	Penyaring (<i>Screen</i>)	22
3.1.7.1	<i>Scalping Screen</i>	22
3.1.7.2	<i>Selector Screen</i>	24
3.1.8	<i>Cold Feed Bin</i>	26
3.1.9	Pemampat Udara	26
3.1.10	Sistem Tali Sawat Penghantar (<i>Conveyor Belt system</i>)	27
3.2	JENTERA PEMBINAAN DI TAPAK	29
3.2.1	Penurap Jalan (<i>Road Paver</i>)	30
3.2.2	<i>Vibrating /Tandem Roller</i>	30
3.2.3	<i>Rubber Tyre Roller</i>	31
3.2.4	Traktor	32
3.2.5	<i>Power Broom</i>	32
3.2.6	Penyembur <i>Tack Coat</i> (<i>Tack Coat Sprayer</i>)	33
3.2.7	Lori Tangki Air	33
3.2.8	Lori Pengangkut	34
3.3	JENTERA/MESIN DI KUARI	34



3.3.1	Mesin Penggerudi (<i>Drilling Machine</i>).....	34
3.3.2	Jengkaut Hidraulik (<i>Hydraulic Excavator</i>)	35
3.3.3	Jentolak (<i>Bulldozer</i>).....	36
3.3.4	Penyodok (<i>Shovel/Wheel Loader</i>).....	36
3.3.5	<i>Backhoe Loader</i>	37
3.3.6	Lori Pengangkut Berat (<i>Dump Truck</i>).....	37
3.4	KENDERAAN	38
3.4.1	Van	38
3.4.2	Pancuan Empat Roda (4WD).....	38
3.4.3	<i>Low Loader</i>	39
4.0	OPERASI KUARI JKR	40
4.1	KERJA MEMBERSIH TANAH (<i>REMOVING OVERBURDEN</i>).....	42
4.2	KERJA MENERES (<i>BENCHING</i>)	43
4.3	KERJA MENGGERUDI DAN MELETUP (<i>DRILLING & BLASTING</i>).....	44
4.4	KERJA PEMUNGGAHAN (<i>HAULING</i>).....	48
4.5	KERJA PEMECAHAN (<i>CRUSHING</i>)	49
4.5.1	Pemecahan Di <i>Primary Crusher</i>	49
4.5.2	<i>Surge Pile & Tunnel</i>	51
4.5.3	Pemecahan Di <i>Secondary Crusher</i>	52
4.5.4	Pemecahan Di <i>Tertiary Crusher</i>	53
4.5.5	Penggredan di <i>Grading Bunker</i>	54
4.5.6	Pemecahan Di <i>Quarternary Crusher</i>	55
4.6	PEMBUATAN PREMIX	55
4.7	KERJA MEMBAHARU MUKA JALAN (<i>RESURFACING</i>)	59
4.7.1	Penghantaran Premix.....	59
4.7.2	Penyemburan <i>Tack Coat</i>	60
4.7.3	Penurapan (<i>Laying</i>).....	61
4.7.4	Menggelek (<i>Compaction</i>)	63
5.0	PENGAWALAN KUALITI	66
5.1	<i>JOB MIX DESIGN</i>	66
5.1.1	<i>Trial Mix</i>	66
5.1.2	<i>Plant Trial</i>	67
5.1.3	<i>Trial Lay</i>	67
5.2	UJIAN BAGI BITUMEN	68
5.2.1	<i>Penetration</i>	68
5.3	UJIAN BAGI AGREGAT	71
5.4	UJIAN BAGI PREMIX	71
5.4.1	<i>Bitumen Content dan Sieve Analysis</i>	71
5.4.2	Ujian Kaedah <i>Marshall</i>	75
6.0	KOSTING (<i>Costing</i>).....	78
6.1	PERBELANJAAN	78
6.2	PENDAPATAN.....	80
6.3	UNTUNG RUGI.....	82
7.0	PEMASARAN DAN JUALAN.....	83
7.1	PRODUK DAN PERKHIDMATAN JKR KUARI.....	83



7.1.1	Produk Kuari	83
7.1.2	Perkhidmatan.....	85
7.1.2.1	Penurapan Jalan	85
7.1.2.2	Pengujian Produk Kuari	85
7.2	PEMASARAN DAN JUALAN.....	86
7.2.1	Pemasaran Kepada JKR Negeri.....	86
7.2.2	Pemasaran Kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)	87
7.2.3	Pemasaran Kepada Pihak Swasta dan Persendirian	87
7.2.4	Pemasaran Perkhidmatan Pengujian Produk Kuari.....	87
7.3	JUALAN	89
7.3.1	Jualan Secara Tunai	89
7.3.2	Jualan Secara Pesanan Tempatan	89
7.3.3	Deed Of Assignment (D.O.A)	90
7.3.4	Perjanjian Kredit Dengan Jaminan Post-Dated Cheque (PD Cek)	91
7.3.5	Kemudahan Deposit.....	91
8.0	KESELAMATAN DAN KESIHATAN.....	92
8.1	AKTA KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN BAGI INDUSTRI KUARI DI MALAYSIA	92
8.2	LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJA	93
8.2.1	Berkaitan Debu.....	93
8.2.2	Berkaitan Bunyi.....	94
8.2.3	Berkaitan Kecederaan Fizikal.....	95
9.0	PERATURAN DAN PERUNDANGAN.....	96
9.1	KAEDAH-KAEDAH KUARI.....	96
9.2	AGENSI PENGUATKUASAAN.....	97
10.0	KOMPETENSI.....	99
10.1	JURULETUP	99
11.0	PANDUAN AM.....	102
11.1	ASAS PENENTUAN HARGA PREMIX	102
11.2	PENGIRAAN ASAS KUANTITI PREMIX DAN AGGREGAT	102
12.0	RUJUKAN.....	103



SIDANG REDAKSI

Penaung

Ir. Nasir bin Abdul Hamed

Penasihat

Ir. Razdwan bin Kasim

Ketua Editor

Ir. Johari bin Mohd Noor

Editor

Wan Mohammad bin Salleh @ Wan Salleh

Amiruddin bin Mohamed

Che Hasim bin Awang

Azmi bin Mohd Salleh

Mohamad Nizam bin Ibrahim

Mohd Zuhairi bin Abdul Rahman

Nik Muhammad Hasnan bin Nik Ibrahim

Mohd Ridzuan bin Harun

Abdullah Hisyam bin Abdul Hapip

Norhaliza bt. Mohammad

Rahmat Nizam bin Romzan

Nazri bin Mohamed Khaidi



PERUTUSAN PENGARAH KANAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh & Salam Sejahtera

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Allah SWT atas limpah dan kurniaNYA diberi ruang kesempatan dalam menyediakan buku pertama Panduan Pengurusan Kuari JKR ini.

Kuari JKR adalah sinonim dengan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal di mana Cawangan Kejuruteraan Mekanikal sendiri telah diberi kepercayaan untuk menguruskan Kuari JKR yang meliputi bidang perniagaan termasuk pengurusan pentadbiran, kewangan, pengeluaran dan pemasaran. Tujuan utama Buku Panduan ini diterbitkan adalah sebagai panduan dan pedoman kepada Jurutera Mekanikal sebagai Pengurus Kuari. Kandungan panduan ini juga sangat berguna kepada warga-warga lain JKR Malaysia, khususnya pihak yang terlibat dengan industri pembinaan jalan di Malaysia.

Diharapkan dengan penerbitan Panduan Asas Pengurusan Kuari JKR ini akan memberikan manfaat kepada semua para pembaca dalam bidang pengurusan kuari yang mencabar ini. Syabas dan terima kasih kepada semua pihak yang mengerah keringat bagi menjayakan terbitan ini.

Ir. Nasir Bin Abdul Hamed

Pengarah Kanan

Cawangan Kejuruteraan Mekanikal

Ibu Pejabat JKR Malaysia

Kuala Lumpur



KATA-KATA ALUAN

PENGARAH KHIDMAT PAKAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh & Salam Sejahtera

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Allah SWT atas kejayaan menyediakan dan menerbitkan Panduan Asas Pengurusan Kuari JKR Malaysia ini.

Tahniah dan terima kasih kepada sidang redaksi kerana telah berusaha mengumpulkan maklumat dalam menghasilkan buku panduan ini. Buku panduan ini diterbitkan sebagai panduan dan pedoman kepada semua warga Jabatan Kerja Raya Malaysia dan generasi akan datang untuk menguruskan kuari.

Akhir kata, diharapkan agar dokumen ini akan dapat dimanfaatkan sebaik mungkin dan manjadi salah satu sumber rujukan maklumat pengurusan kuari.

Ir. Razdwan bin Kasim

Pengarah Khidmat Pakar
Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
Ibu Pejabat JKR Malaysia
Kuala Lumpur



KETUA EDITOR

Puji syukur di panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayahnya sehingga sekumpulan Pengurus dan mantan Pengurus Kuari dapat menyelesaikan karya yang bertajuk Panduan Asas Pengurusan Kuari JKR dengan baik dan lancar.

Kami sedar bahawa hasil tulisan ini tidak terlepas daripada bantuan dari pelbagai pihak. Oleh itu kami mengucapkan terima kasih kepada mantan Pengarah Kanan CKM Ir. Syed Abdullah bin Syed Abdul Rahman kerana mendorong kepada penulisan ini.

Panduan ini di tulis sebagai penerangan asas untuk kakitangan yang tiada pengalaman dan pendedahan pada operasi kuari. Karya ini juga adalah hasil daripada pengalaman beberapa mantan Pengurus Kuari JKR yang masih berkhidmat dengan jabatan. Saya percaya bahawa hasil ini tidaklah terlepas daripada kesilapan dan berharap panduan pertama ini akan menjadikan titik mula bagi penghasilan yang seterusnya.

Saya juga berharap semoga hasil ini boleh memberi manfaat kepada Cawangan Kejuruteraan Mekanikal khasnya dan Jabatan Kerja Raya amnya.

Akhir sekali saya mengucapkan berbanyak terima kasih kepada pengurusan atasan CKM, rakan-rakan serta ahli-ahli yang terlibat secara langsung di dalam banyak sesi percambahan fikiran dan penulisan.

Ir. Johari bin Mohd Noor

Jurutera Mekanikal Penguasa Kanan
Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
Ibu Pejabat JKR Malaysia, Kuala Lumpur



1.0 PENGENALAN

Kuari JKR pernah memainkan peranan utama dalam industri pembinaan dan penyelenggaraan jalan di Semenanjung Malaysia. Pada masa itu, JKR mempunyai sekurang-kurangnya sebuah kuari di setiap negeri kecuali di Perlis dan Melaka.

Operasi kuari bermula dengan kerja-kerja seperti membersihkan muka kuari, meneres, menggerudi, meletup dan mengangkat hasil letupan bagi proses pemecahan untuk menghasilkan Batu Blok. Ia merupakan bahan bagi menghasilkan Agregat, *Crusher Run* dan Premix yang akan digunakan di tapak kerja. Operasi kuari ini memerlukan loji statik dan loji bergerak seperti loji pemecah, loji pembancuh, jentera dan kenderaan pengangkut.

Manual ini akan menerangkan berkenaan proses-proses dan penggunaan loji dalam operasi kuari.

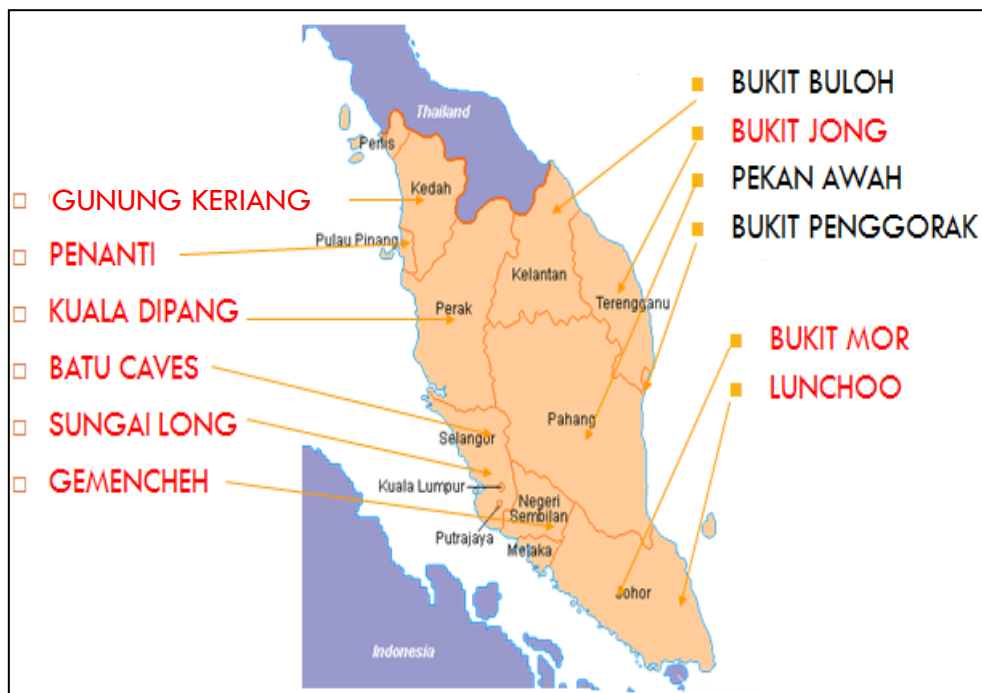
1.1 SEJARAH RINGKAS KUARI JKR MALAYSIA

Kuari JKR adalah satu agensi di bawah pentadbiran Cawangan Kejuruteraan Mekanikal Negeri bagi pengeluaran produk kuari dan memberi perkhidmatan pengkuarian dalam industri pembinaan jalan dan bangunan.

Kuari JKR juga penyumbang hasil kepada kerajaan melalui aktiviti perniagaan yang berteraskan produk kuari. Antara aktiviti utamanya ialah membekal produk seperti agregat dan premix bagi pembinaan

jalan dan juga bangunan serta perkhidmatan membaruh muka jalan dan kawalan kualiti.

Sebelum dasar penswastan penyenggaraan jalan persekutuan sekitar tahun 1995, JKR Malaysia mempunyai dua belas (12) buah Kuari di Semenanjung Malaysia yang terdiri daripada sembilan (9) buah Kuari Pusat dan tiga (3) buah Kuari Negeri. Selepas penswastan penyenggaraan jalan persekutuan pada tahun tersebut, sehingga kini hanya tinggal dua (2) buah kuari. Kuari yang masih beroperasi iaitu JKR Kuari Pusat Bukit Buloh, Machang, Kelantan dan JKR Kuari Pusat Pekan Awah, Pahang.



Rajah 1.0.1 : Kuari JKR Sebelum Penswastan 1995

Dengan penswastaaan kuari-kuari ini secara tidak langsung mengurangkan operasi kuari, pengeluaran produk kuari dan kepakaran kakitangan JKR dalam bidang pengkuarian.

1.2 KUARI JKR MALAYSIA

Pada masa ini, pengurusan kuari JKR di bawah CKM Negeri dan ditadbir oleh Pengurus Kuari yang merupakan Jurutera Mekanikal dari JKR Persekutuan dan dibantu oleh Kakitangan-kakitangan sokongan. Bagi Kuari Pusat ini, loji-loji statik dan bergerak adalah dari dana Kerajaan Persekutuan manakala tapak kuari adalah milik Kerajaan Negeri.

Kerajaan Negeri membiayai kos operasi dan penyenggaraan kuari pusat dan hasil jualan adalah milik Kerajaan Negeri sepenuhnya. Peruntukkan penggantian loji-loji statik adalah dari Kerajaan Persekutuan sepenuhnya. Selain dari membekal produk kuari, perkhidmatan membaharu muka jalan dan pengujian produk kuari serta khidmat pakar juga disediakan. Kuari pusat JKR direkabentuk berasaskan loji-loji yang dapat mengawal kualiti produk serta pengendalian yang mudah.

1.2.1 JKR Kuari Pusat Bukit Buloh, Machang, Kelantan

JKR Kuari Pusat Bukit Buloh terletak 12 km dari Bandar Machang dan 30 km di selatan Bandar Kota Bharu melalui Laluan 8. Kuari ini mula beroperasi sekitar tahun 1962. Kuari ini mendapat sumber batuan daripada sebuah bukit iaitu Bukit Buloh. Keluasan kuari ini adalah 94 ekar atau 38.04 hektar.

Jenis batu adalah dari jenis granit yang boleh menghasilkan produk kuari seperti agregat untuk dibuat premix. Kuari ini membekal Produk dan perkhidmatan Kuari ke seluruh Negeri Kelantan.



Rajah 1.1.1.1 : JKR Kuari Pusat Bukit Buloh, Kelantan

1.2.2 JKR Kuari Pusat Pekan Awah, Pahang

JKR Kuari Pusat Pekan Awah terletak dalam Daerah Maran dan 16 km di utara Bandar Temerloh dan 28 km dari Bandar Maran melalui Laluan 2. Kuari ini mula beroperasi pada tahun 1978. Jenis batuan bagi penghasilan produk kuari dari jenis *Andesit* dan diperolehi daripada kawasan disekitar kuari. Keluasan sumber batu yang dimiliki adalah seluas 118 ekar atau 47.75 hektar.

Penubuhannya memberi perkhidmatan dan keperluan agregat dan premix di kawasan Pahang Tengah dan Pahang Barat yang meliputi Daerah Temerloh, Bera, Maran, Jerantut, Lipis dan Bentong



Rajah 1.1.2.1 : JKR Kuari Pusat Pekan Awah, Pahang.

1.3 ORGANISASI

Organisasi kuari JKR diketuai oleh seorang Pengurus Kuari daripada Kumpulan Pengurusan dan Profesional dari Kejuruteraan Mekanikal dibantu oleh Kumpulan Sokongan 1 dan Sokongan 2. Kumpulan Sokongan ini terdiri Penolong Jurutera, Pembantu Tadbir, Pembantu Kemahiran, Pemandu dan Pekerja Awam.



Terdapat Enam (6) unit utama dalam organisasi Kuari JKR iaitu:-

- Pengurusan
- Pengeluaran dan Penyelenggaraan
- Pentadbiran
- Kewangan
- Penstoran
- Perkhidmatan dan Pemasaran

Operasi kuari ini terbahagi kepada beberapa unit iaitu:-

- Pentadbiran dan Kewangan
- Pengeluaran
- Penyelenggaraan
- Penurapan dan Pengangkutan
- Pemasaran
- Makmal
- Stor

2.0 PERANAN DAN TANGGUNGJAWAB KUARI JKR

2.1 PEMBEKALAN PRODUK KUARI

Kuari JKR merupakan kilang yang mengeluarkan produk kuari bagi pembinaan jalan dan bangunan seperti premix, agregat, batu campur (*Crusher Run*) dan lain-lain. Bahan-bahan yang di keluarkan adalah mengikuti piawaian antarabangsa. Kuari JKR merupakan kilang yang mengeluarkan produk kuari bagi pembinaan jalan dan bangunan seperti premix, agregat, batu campur (*Crusher Run*) dan lain-lain. Bahan-bahan yang di keluarkan adalah mengikuti piawaian antarabangsa.



Rajah 2.1.1: Premix



Rajah 2.1.2 : Batu Campur

2.2 PERKHIDMATAN PENURAPAN JALAN

Kuari JKR juga memberi perkhidmatan penurapan jalan samada membaharu muka jalan atau jalan baru.



Rajah 2.2.1: Kerja-kerja Penurapan Jalan

Kuari JKR juga mempunyai fasiliti makmal pengujian produk kuari yang digunakan untuk menguji produk keluaran Kuari JKR dan kuari-kuari swasta dalam penentuan kualiti produk.



Rajah 2.2.2 : Makmal Kuari

2.3 PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (R&D)

Kuari JKR merupakan kuari yang dilengkapi dengan loji-loji yang terkini dan moden. Dengan peralatan dan kemudahan tersebut, Kuari JKR dapat menjadi tempat untuk menjalankan kerja-kerja penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam bidang kuari dan penyenggaraan jalan.

Disamping itu, Agensi Kerajaan dan Institut Pengajian Tinggi dapat memanfaatkan kemudahan dan kepakaran yang ada di Kuari JKR.



Rajah 2.3.1: Penyelidikan

Contoh-contoh R&D yang telah dijalankan adalah seperti di bawah:

- i. Pada Tahun 2002, Universiti Putra Malaysia bersama Bahagian Jalan Ibu Pejabat JKR Malaysia dan Kuari JKR telah menjalankan penyelidikan berkaitan Pengeluaran *Stone Mastic Asphalt*. (*Stone Mastic Asphalt Production with Cellulose Fibre*). Kajian tersebut telah berjaya dilaksanakan dan memenangi Pingat Emas dalam pertandingan di Geneva International Exhibition.

Lokasi turapan : Jalan Pantai Sepat, Kuantan, Pahang.

- ii. Pada tahun 2003, telah dijalankan R&D secara bersama antara Bahagian Jalan JKR Malaysia, Lembaga Getah Malaysia dan Kuari JKR dalam bidang Pengeluaran *Porous Asphalt* menggunakan getah (*Production of Asphalt Using Rubber*).

Lokasi turapan : Jalan Gambang, Kuantan, Pahang.



Rajah 2.3.2: Pemasangan tangki Bitumen untuk Penyelidikan bersama Lembaga Getah Malaysia

- iii. Pada tahun 2003, Penyelidikan Shell Malaysia bersama Cawangan Jalan JKR Malaysia menggunakan kemudahan Kuari JKR untuk menyelidik bahan baru bitumen 60/70 yang akan digunakan khas untuk lorong mendaki.

Lokasi turapan : Sri Jaya, Laluan 2, Maran, Pahang.

Kesemua penyelidikan di atas menunjukkan bahawa Kuari JKR boleh memainkan peranan utama dan berfungsi sebagai pusat kajian dan penyelidikan dalam bidang kuari.

2.4 PENYENGKARAAN JALAN

Kuari JKR membantu membina dan menyelenggara jalanraya di bandar-bandar dan juga kawasan yang jauh di pedalaman dan terpencil dengan kos yang munasabah serta menggunakan produk yang berkualiti.

2.5 PENASIHAT TEKNIKAL

Dengan pengalaman dan kepakaran yang ada di dalam bidang kuari, Kuari JKR dapat bertindak sebagai penasihat teknikal kepada jabatan kerajaan di dalam bidang kuari dan lain-lain bidang yang berkaitan dengannya termasuk kos bahan mentah.

2.6 PUSAT KOMPETENSI DAN LATIHAN

Kuari JKR dengan bilangan tenaga pekerja yang ada juga dapat dijadikan tempat untuk melatih dan memberi pendedahan kepada kakitangan di dalam industri kuari. Kakitangan dilatih secara "Hands On" dan ianya amat berguna di dalam melahirkan tenaga kerja jabatan yang mahir di dalam industri kuari dimasa depan.

Kuari JKR boleh dijadikan tempat dan pusat Latihan yang penting dalam bidang teknologi kuari dan jalanraya. Disamping itu, Kuari JKR dijadikan sebagai salah satu cabang tempat pembelajaran dan latihan secara praktikal disamping Pusat Kecemerlangan Teknologi Negara (PKTN) di Melaka dalam bidang kuari dan pembinaan jalan.



Rajah 2.6.1: Kursus Pengujian Produk Kuari

Dengan adanya kuari JKR, kakitangan JKR masih boleh menggunakan kemudahan dan kepakaran yang ada di kuari untuk menimba kemahiran dalam bidang tersebut secara *Hands On*.



Rajah 2.6.2: Kursus Kursus *Blasting*

3.0 LOJI DAN JENTERA

Loji dan jentera yang digunakan di dalam operasi kuari terdiri daripada loji static, jentera pembinaan di tapak, jentera di kuari dan kenderaan. Loji statik adalah loji-loji pemecahan, penyaringan serta pengeluaran premix manakala loji bergerak adalah seperti jentolak, jengkaut, penyodok dan lori.

3.1 LOJI STATIK

Di Kuari, loji statik digunakan dalam mengeluarkan produk kuari dan dibahagikan kepada beberapa bahagian iaitu:-

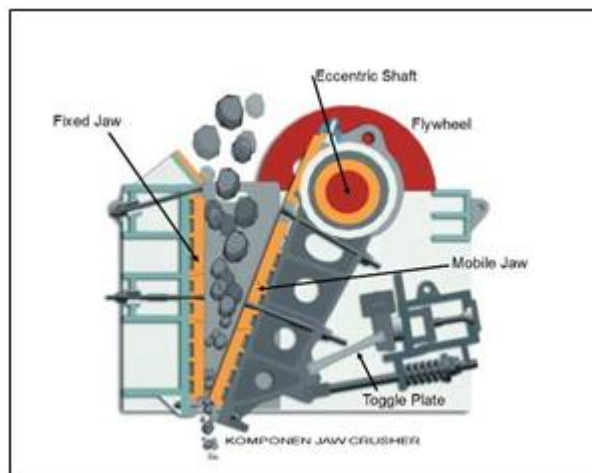
- *Primary Crusher* (Loji Pemecah Peringkat Pertama)
- *Secondary Crusher* (Loji Pemecah Peringkat Kedua)
- *Tertiary Crusher* (Loji Pemecah Peringkat Ketiga)
- *Quarternary Crusher* (Loji Pemecah Peringkat Keempat)
- *Grading Bunker*
- *Pemix Plant*
- *Screen* (Penyaring)
- *Cold Feed Bin*
- *Air Compressor* (Pemampat Udara)
- *Conveyor*

3.1.1 Loji Pemecah Peringkat Pertama (*Primary Crusher*)

Primary Crusher merupakan loji pemecah permulaan yang digunakan untuk memecahkan batu blok daripada muka kuari bersaiz 36 inci kepada kepada saiz yang lebih kecil (kurang dari 9 inci).



Rajah 3.1.1.1: Loji Primary Crusher.



Rajah 3.1.1.2: Primary Crusher

Primary crusher yang digunakan sekarang adalah jenis *Single Toggle Jaw Crusher* yang terdiri daripada satu *Fix Jaw* (Statik) dan satu *Mobile Jaw* (Bergerak).

Ruangan pemecahan (*Jaw Cavity*) bagi loji ini adalah berbentuk segi tiga terbalik yang mengecil di bawah. Nisbah pemecahan batu adalah 3:1 hingga 5:1.



Rajah 3.1.1.3: Ruang Pemecahan (Jaw Cavity)

Berikut kapasiti keupayaan loji bagi setiap Kuari JKR :-

KUARI	JENIS	KAPASITI
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh	<i>Jaques, J42 X 30 Single Toggle Jaw Crusher</i>	250 MT/Jam
JKR Kuari Pusat Pekan Awah	<i>QSSB, QSSB 2443 Single Toggle Jaw Crusher</i>	150 MT/Jam

Jadual 3.1.1.1: Kapasiti Keupayaan Primary Crusher.

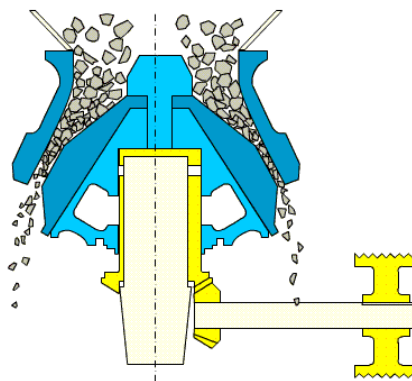
3.1.2 Loji Pemecah Peringkat Kedua (Secondary Crusher)

Secondary Crusher merupakan loji pemecah peringkat kedua bagi pemecahan agregat bersaiz 9 inci dan ke bawah yang dibawa daripada *Surge Pile*. Agregat ini akan dipecahkan kepada beberapa saiz agregat iaitu 4 inci sehingga habuk batu.



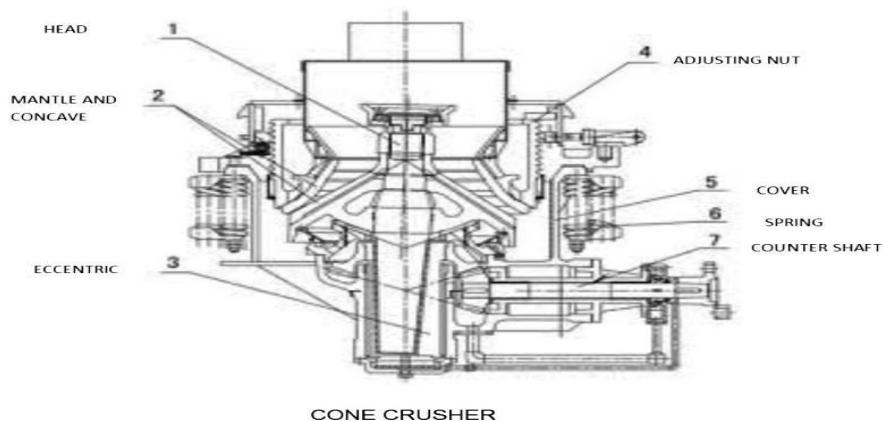
Rajah 3.1.2.1 : Loji *Secondary Crusher*

Secondary crusher yang digunakan di kuari JKR ialah jenis *Cone Crusher* di mana kaedah pemecahan adalah secara olengan (*Gyratory*) yang mana *Mantle* dan *Liner* akan menghimpit agregat sehingga ianya pecah.



Rajah 3.1.2.2 : Kaedah Pemecahan *Cone Crusher*

Nisbah pemecahan batu bagi *Secondary Crusher* adalah 3:1 hingga 5:1.



Rajah 3.1.2.3 : Typical Cone Crusher

Berikut kapasiti keupayaan loji *Secondary Crusher* bagi setiap Kuari JKR:-

KUARI	JENIS	KAPASITI
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh	Metso, GP200 Cone Crusher	250 MT/Jam
JKR Kuari Pusat Pekan Awah	Terex, J50 Cone Crusher	300 MT/Jam

Jadual 3.1.2.1 : Kapasiti Keupayaan Secondary Crusher

3.1.3 Loji Pemecahan Peringkat Ketiga (*Tertiary Crusher*)

Tertiary Crusher adalah loji pemecah peringkat ketiga yang memecahkan agregat bersaiz 4 inci dan ke bawah. Loji Pemecah ini juga adalah jenis *Cone Crusher*.



Rajah 3.1.3.1: Loji Typical Cone Crusher

Berikut kapasiti keupayaan loji *Tertiary Crusher* bagi setiap kuari JKR:-

KUARI	JENIS	KAPASITI
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh	Metso, HP300 Gyratory Crusher	250 MT/Jam
JKR Kuari Pusat Pekan Awah	Metso, HP300 Gyratory Crusher	250 MT/Jam

Jadual 3.1.3.1 : Kapasiti Keupayaan Tertiary Crusher

3.1.4 Loji Pemecahan Peringkat Keempat (*Quarternary Crusher*)

Quarternary Crusher merupakan loji terakhir yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang lebih kecil iaitu habuk kuari. Loji Pemecah ini adalah juga dari jenis *Cone Crusher*. Manakala nisbah pemecahan agregat bagi loji ini ialah 5:1.



Rajah 3.1.4.1 : Loji Quarternary Crusher

Berikut kapasiti keupayaan loji *Quarternary Crusher* bagi setiap kuari JKR:-

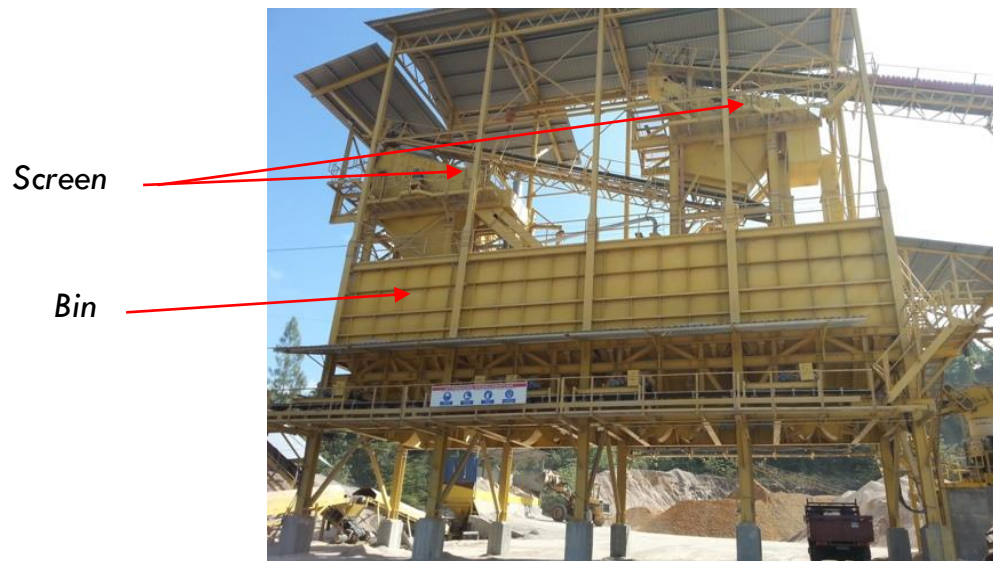
KUARI	JENIS	KAPASITI
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh	<i>Terex, TC1000 Cone Crusher</i>	120 MT/Jam
JKR Kuari Pusat Pekan Awah	<i>Metso, HP200 Cone Crusher</i>	135 MT/Jam

Jadual 3.1.4.1 : Kapasiti Keupayaan Loji Quarternary Crusher

3.1.5 Grading Bunker

Loji ini digunakan untuk menyaring dan menyimpan agregat mengikut saiz tertentu.

Agregat yang dihantar ke loji ini akan disaringkan oleh dua buah *Screen* di atasnya. Agregat kemudian akan dipilih serta disimpan di dalam *Bin* mengikut saiz-saiz yang ditetapkan.



Rajah 3.1.5 : Grading Bunker

3.1.6 Loji Premix (Premix Plant)

Loji ini digunakan untuk membancuh agregat, simen, debu dan bitumen untuk dijadikan premix di mana bahan-bahan ini dicampur mengikut rekabentuk yang ditentukan.

Terdapat dua (2) jenis loji premix yang digunapakai di kuari-kuari iaitu seperti berikut:-

- *Batch Type Premix Plant*
- *Drum Type Premix plant*



Rajah 3.1.6.1 : Batch Type Premix plant



Rajah 3.1.6.2 : Screen Drum Type Premix Plant

Komponen utama loji Premix jenis *Batch* terdiri daripada beberapa bahagian iaitu:-

- Tali sawat penghantar (*Conveyor belt*)
 - Sistem penghantaran agregat
- Pengering (*Rotating Dryer*)
 - Sistem yang memanaskan agregat

- Penimbang (*Weighing*)
 - Penimbang bahan bancuhan mengikut nisbah rekabentuk
- Pugmill
 - Tempat campuran agregat panas digaul bersama filler dan bitumen mengikut rekabentuk.
- Hot storage silo
 - Tempat simpanan premix.

JKR hanya menggunakan Loji Premix jenis *Batch* sahaja.

3.1.7 Penyaring (Screen)

Digunakan dalam kerja mengasingkan batu mengikut saiz atau gred yang telah ditetapkan.

3.1.7.1 Scalping Screen

Skrin ini adalah skrin pertama di dalam sistem kuari bagi mengasingkan tanah atau bendasing lain daripada batu blok di *primary crusher*. Batu blok yang diangkut daripada muka kuari merupakan batu blok yang bercampur dengan tanah dan bahan kotoran dan perlu diasingkan terlebih dahulu bagi tujuan mendapatkan agregat yang bersih bagi proses seterusnya.



Rajah 3.1.7.1.1 : Loji Scalping Screen

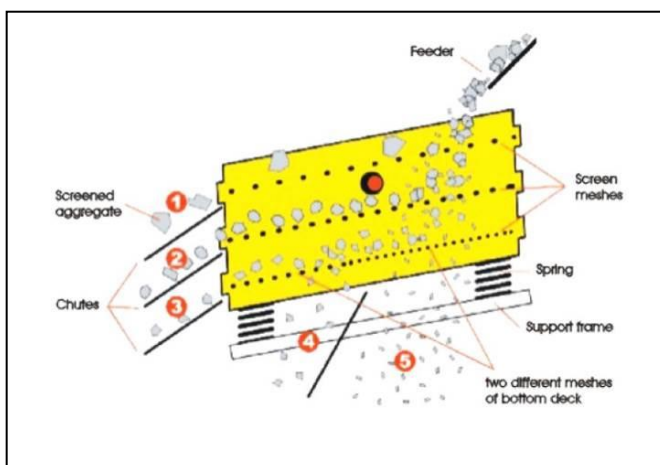
Batu blok akan dimuatkan ke atas *hopper* dan akan digerakkan oleh *Apron Feeder* atau *Vibrating Feeder* dan seterusnya jatuh ke *Grizzly Bars*. Pada masa tersebut batu batu kecil akan terasingdan jatuh ke atas satu *Conveyor* yang akan dibawa ke *stock pile Quarry Waste*.



Rajah 3.1.7.1.2 : Quarry Waste

3.1.7.2 Selector Screen

Merupakan skrin yang digunakan untuk menyaring agregat yang sudah dipecahkan daripada loji pemecah kepada saiz yang dikehendaki.



Rajah 3.1.7.2.1 : Selector Screen

Skrin penyaring ini mengayak agregat secara menggetarkan bidang-bidang skrin serta menyaring agregat mengikut saiz lubang (Aperture) di bidang skrin.



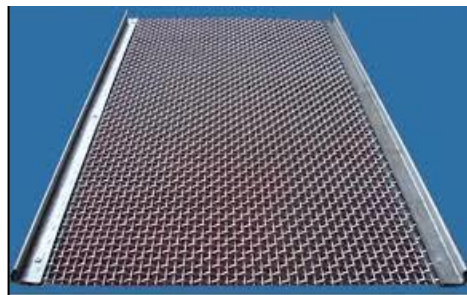
Rajah 3.1.7.2.2 : Skrin Penyaring

Skrin ini terdiri daripada pelbagai lapisan bagi menyaring agregat mengikut keperluan saiz. Kuari JKR biasanya menggunakan sehingga 3 lapisan sahaja.

Terdapat dua (2) jenis media digunakan sebagai skrin di Kuari JKR iaitu:-

- *Wiremesh*

Skrin ini adalah rod keluli yang disulam mengikut saiz lubang (*aperture*) sehingga menjadi satu bidang skrin.



Rajah 3.1.7.2.3 : Wiremesh

- *Rubber Polymer*

Skrin ini adalah kepingan getah yang berlubang mengikut saiz *aperture*.



Rajah 3.1.7.2.4 : Rubber Polymer

3.1.8 Cold Feed Bin

Cold Feed Bin adalah loji sokongan apabila *Grading Bunker* tidak dapat membekal agregat untuk pembuatan premix dengan secukupnya. Terdapat empat (4) buah *Bin* yang dimuatkan dengan agregat mengikut saiz yang berukuran 3/4 inci sehingga 1/8 inci. Loji ini boleh menghantar agregat kepada loji premix melalui conveyor.



Rajah 3.1.8.1 : Cold Feed Bin

3.1.9 Pemampat Udara

Pemampat udara (*Air Compressor*) membekalkan udara mampat bagi menjalankan peralatan di loji Premix dan *Grading Bunker*.



Rajah 3.1.9.1 : Air Compressor

3.1.10 Sistem Tali Sawat Penghantar (Conveyor Belt system)

Tali sawat penghantar merupakan satu sistem penghantaran batu–batu di dalam loji kuari yang terdiri daripada tali sawat lebar yang bergerak secara berterusan di atas struktur tali sawat penghantar (*Conveyor Frame*).

Sistem ini terdiri daripada satu dram pemacu (*Driving Drum*), dram dipacu (*Driven Drum*), struktur tali sawat penghantar (*Conveyor Frame*) dan disokong oleh *Steel Roller*. Bagi menjalankan sistem ini, dram pemacu digerakkan oleh motor elektrik melalui kekotak gear (*Reduction Gear Box*).

Bagi tali sawat penghantar yang panjang ketegangannya dilaraskan menggunakan sistem pemberat (*Counterweight*) manakala tali sawat penghantar yang pendek dilaraskan secara manual pada dram dipacu.



Rajah 3.1.10.1: Conveyor



Motor
elektrik

Rajah 3.1.10.2 : Motor Elektrik

Komponen-komponen sokongan pada sistem Conveyor ialah *Metal Detector* dan *Belt Weigher*.

Metal Detector

Metal Detector adalah alat yang dipasang pada permulaan sistem conveyor bagi tujuan mengesan sebarang objek berlogam dan menghentikan pergerakan conveyor bagi mengelakkan logam daripada memasuki ke dalam *Crusher*.



Rajah 3.1.10.3 : Metal Detector

Sekiranya objek logam memasuki crusher ianya akan merosakkan komponen-komponen crusher yang serius.

Belt Weigher

Alat ini dipasang di bawah conveyor dan memberi maklumat kadar berat batu yang melalui tali sawat penghantar tersebut.



Rajah 3.1.10.4 : Belt Weigher

3.2 JENTERA PEMBINAAN DI TAPAK

Jentera pembinaan akan digunakan dalam kerja-kerja menurap jalan. Jentera yang biasa digunakan terdiri daripada:-

- Road Paver
- *Vibrating /Tandem Roller*
- *Rubber Tyre Roller*
- Traktor
- *Power Broom*
- *Tack Coat Sprayer*
- Lori Tangki
- Lori Pengangkut

3.2.1 Penurap Jalan (Road Paver)

Merupakan jentera penurap premix di permukaan jalan serta melaraskan ketebalan dan kelebaran turapan.

Premix yang diangkut oleh lori ke lokasi penurapan dituangkan ke dalam *Hopper* jentera penurap bagi memulakan kerja hamparan premix.

Premix tersebut akan disalurkan kepada *Screed* di belakang *Paver* untuk dihampar dan dimampat.



Rajah 3.2.1.1 : RoadPaver

3.2.2 Vibrating /Tandem Roller

Pengelek ini merupakan jentera yang menjalankan dua fungsi sebagai *Vibrating* dan *Tandem Roller* selepas premix dihampar.

Berat *Roller* yang digunakan dalam kerja mengelek premix ini di antara 8 hingga 10 tan metrik.



Rajah 3.2.2.1 : Vibrating/Tandem Roller

3.2.3 Rubber Tyre Roller

Merupakan *Roller* yang digunakan untuk menggelek premix peringkat kedua. Roller ini mempunyai tayar getah yang tidak selari dibahagian hadapan dan belakang. Ianya bertujuan untuk menyeragamkan susunan agregat dalam premix di permukaan premix.



Rajah 3.2.3.1 : Rubber Tyre roller

3.2.4 Traktor

Traktor digunakan untuk tujuan menunda peralatan-peralatan seperti mesin penyembur tack coat, *Power broom* dan sebagainya.



Rajah 3.2.4.1 : Traktor

3.2.5 Power Broom

Digunakan untuk membersihkan tapak pembinaan jalan daripada bahan-bahan yang tidak sepatutnya seperti daun kayu, pasir dan bahan-bahan buangan lain sebelum semburan *tack coat* dibuat.



Rajah 3.2.5.1 : Power Broom

3.2.6 Penyembur Tack Coat (Tack Coat Sprayer)

Mesin ini digunakan untuk menyembur emulsi *Tack Coat* di tapak. Pam penyembur yang dijalankan oleh enjin petrol disambungkan kepada hos penyembur dan penyemburan dilaksanakan secara manual.



Rajah 3.2.6.1 : Penyembur Tack Coat

3.2.7 Lori Tangki Air

Digunakan untuk mengangkut air untuk digunakan oleh *Tandem Roller* dan *Rubber Tyre Roller* semasa kerja-kerja membaru muka jalan.



Rajah 3.2.7.1 : Lori Tangki Air

3.2.8 Lori Pengangkut

Lori Pengangkut digunakan untuk memungggah produk kuari di dalam kawasan kuari ke tapak pembinaan jalan.



Rajah 3.2.8.1 : Lori Pengangkut

3.3 JENTERA/MESIN DI KUARI

Jentera yang digunakan di kuari dalam persediaan melaksanakan kerja-kerja meletup sehingga mengangkut batu blok ke Loji *Primary Crusher*.

Antara jentera yang terlibat ialah:-

- Mesin Penggerudi (*Drilling Machine*)
- Jengkaut Hidraulik (*Hydraulic Excavator*)

3.3.1 Mesin Penggerudi (*Drilling Machine*)

Mesin ini digunakan untuk menggerudi lubang letupan (*Shot Hole*) di muka kuari untuk diisikan bahan letupan dalam penyediaan kerja-kerja meletup batu. Mesin ini dijalankan

sepenuhnya menggunakan kuasa tekanan udara mampat daripada pemampat udara bergerak yang ditunda bersamanya.



Rajah 3.3.1.1 : Mesin Penggerudi (Drilling Machine)

3.3.2 Jengkaut Hidraulik (Hydraulic Excavator)

Jengkaut Hidraulik adalah loji penggali dan juga digunakan untuk mengaut batu-batu blok, agregat dan tanah. Loji ini keseluruhannya di gerakkan menggunakan kuasa hidraulik.



Rajah 3.3.2.1 : Jengkaut Hidraulik (Hydraulic Excavator)

Jentera ini dapat berpusing 360° di atas platformnya. Loji ini juga digunakan untuk membersihkan kawasan kerja di kuari.

3.3.3 Jentolak (Bulldozer)

Jentolak digunakan untuk menolak produk kuari, tanah dan bahan lain di atas permukaan tanah dalam kawasan kuari.



Rajah 3.3.3.1 : Jentolak (Bulldozer)

3.3.4 Penyodok (Shovel/Wheel Loader)

Jentera ini digunakan untuk memunggah produk kuari ke dalam lori pengangkut dan Cold Feed Bin.



Rajah 3.3.4.1 : Penyodok

3.3.5 Backhoe Loader

Backhoe Loader digunakan untuk pelbagai jenis kerja ringan dalam kawasan kuari iaitu dalam kerja-kerja pengangkutan produk kuari, pembersihan dan menggali lubang. Jentera ini mempunyai satu pengangkut di bahagian hadapan dan satu penggorek di bahagian belakang.



Rajah 3.3.5.1 : Backhoe Loader

3.3.6 Lori Pengangkut Berat (Dump Truck)

Merupakan jentera yang digunakan untuk mengangkut produk kuari. Lori Pengangkut ini dilengkapi dengan badan keluli yang tahan lasak.



Rajah 3.3.6.1 : Lori Pengangkut Berat

3.4 KENDERAAN

Kenderaan digunakan sebagai medium pengangkut samada untuk mengangkut kakitangan ataupun jentera dalam melaksanakan kerja di tapak.

3.4.1 Van

Merupakan kenderaan yang digunakan untuk membawa kakitangan penurapan ke tapak kerja.



Rajah 3.4.1.1 : Van

3.4.2 Pancuan Empat Roda (4WD)

4WD juga merupakan kenderaan yang digunakan untuk membawa kakitangan ke tapak kerja dan urusan kerja lain.



Rajah 3.4.2.1 : 4WD

3.4.3 Low Loader

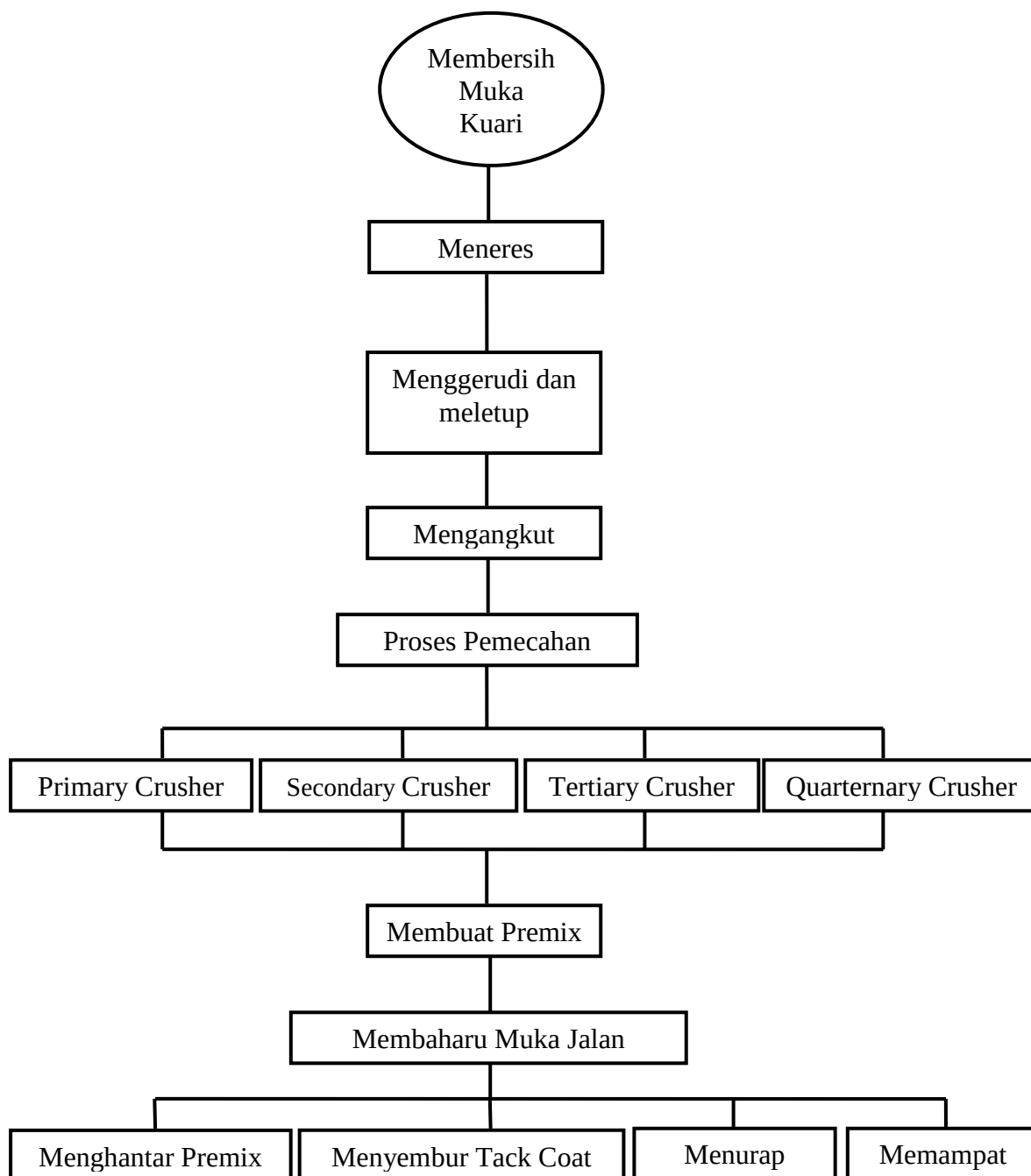
Digunakan untuk membawa loji dan jentera pembinaan ke tapak kerja.



Rajah 3.4.3.1 : Low Loader

4.0 OPERASI KUARI JKR

Operasi pengkuarian melibatkan aktiviti daripada peringkat penyediaan bekalan batu sehingga penyiapan penurapan jalan. Aktiviti yang terlibat adalah merangkumi proses kerja :-



Gambarajah berikut menunjukkan proses-proses kuari yang dilaksanakan di Kuari JKR.



4.1 KERJA MEMBERSIH TANAH (REMOVING OVERBURDEN)

Kawasan lereng bukit yang telah dikenalpasti hendaklah dibersihkan daripada segala tumbuhan dan bahan bukan batuan.



Rajah 4.1.1 : Membersih Tanah (Overburden)

Suatu jalan akses perlu dibina bagi kemudahan pergerakan loji berat untuk mendaki bukit untuk membuat kerja tersebut. Setelah kesemua bendasing di buang keluar.

Perancangan teliti harus dibuat bagi membolehkan pembuangan supaya tidak merosakan persekitaran atau menjejaskan alam sekitar seperti berlakunya hakisan tanah atau menyekat aliran punca air semula jadi.



Rajah 4.1.2 : Pembuangan Overburden dengan menggunakan Jengkaut Hidraulik dan Lori

4.2 KERJA MENERES (BENCHING)

Teres (Bench) perlu dibina di lereng bukit bagi membolehkan kerja-kerja penerokaan batu. Ia juga merupakan tapak kerja bagi kerja peletupan dan pemungghahan batu.



Rajah 4.2.1 : Teres

Teres akan dibina bertingkat-tingkat dengan kelebaran serta ketinggian yang munasabah supaya kerja-kerja penggerudian, peletupan serta pemunggaan batu dapat dijalankan dengan selamat.

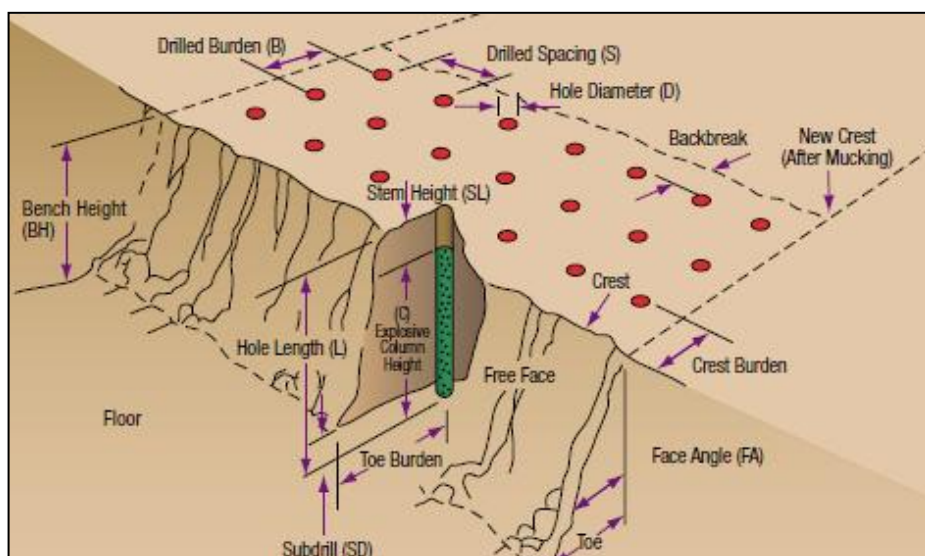
Teknik rekabentuk teres perlu mengambil kira mengenai keselamatan dan kesihatan pekerja. Perkara utama adalah untuk meminimakan sebarang ketidak stabilan cerun supaya tidak menjejaskan rupabentuk cerun untuk jangka masa panjang.

Jentera yang digunakan dalam pembinaan bench juga adalah Jengkaut Hidraulik, Jentolak dan Lori Pengangkut Berat.

4.3 KERJA MENGGERUDI DAN MELETUP (*DRILLING & BLASTING*)

Operasi meletup merupakan proses pemecahan permulaan yang mana batu daripada bukit dapat dileraikan kepada blok-blok yang lebih kecil.

Kerja letupan dijalankan setelah rekabentuk letupan (*Blast Design*) dibuat. Rekabentuk letupan mengambil kira jumlah batu yang perlu di perolehi serta meminimakan tahap gegaran.



Rajah 4.3.1 : Rekabentuk letupan

Merekabentuk operasi letupan melibatkan lokasi, bilangan lubang letupan dan kuantiti bahan letupan yang diperlukan. Rekabentuk letupan perlu mengambilkira arah batu terbang yang selamat, gegaran dan debu yang dihasilkan mematuhi tahap yang dibenarkan. Teknik rekabentuk letupan untuk menghasilkan isipadu/kuantiti batuan dan julat saiz bongkah batuan yang diperlukan untuk pemprosesan. Penelitian ke atas isipadu dan keadaan permukaan batuan yang hendak diletupkan juga perlu diambilkira.

Selepas rekabentuk letupan diperolehi, kerja penggerudian akan dibuat mengikut rekabentuk yang ditetapkan. Lubang letupan akan digerudi mengikut bilangan, lokasi, sudut kecondongan dan kedalaman yang diperlukan.



Rajah 4.3.2 : Mesin Penggerudi (*Drilling Machine*)

Rajah di bawah menunjukkan tatacara bagi kerja-kerja meletup batu di muka kuari.



1. Penyediaan *Shot Holes*



2. Membuat Sambungan Booster Kepada peledak *Nonel*



4. Memasukkan *Booster (High Explosive)* Ke Dalam Shot Hole



3. Memasukkan *Bulk Emulsion* Ke Dalam Shot Hole



6. Bulk Emulsion Dari Tangki Dipam



5. Membuat Sambungan Tiub dan Kord Peledak

Terdapat dua kaedah letupan yang dilaksanakan iaitu letupan primer (*Primary Blasting*) dan letupan sekunder (*Secondary Blasting*). Letupan primer juga dikenali sebagai letupan produksi (*Production Blasting*) yang di jalankan dengan skala besar daripada teres.



Rajah 4.3.3 : *Primary Blasting*

Manakala letupan sekunder adalah letupan kepada setiap bongkah bongkah besar yang melebihi saiz yang sesuai untuk di masukkan kedalam *Primary Crusher*.



Rajah 4.3.4 : Secondary Blasting

4.4 KERJA PEMUNGGAHAN (HAULING)

Setelah selesai operasi meletup, blok batu yang dipecahkan akan dimuatkan ke atas *Dumper Truck* menggunakan Jengkaut Hidraulik (*Hydraulic Excavator*). Penggunaan timba (*Bucket*) yang kecil pada Jengkaut Hidraulik adalah lebih praktikal.



Rajah 4.4.1 : Kerja-kerja Pemunggaan Dijalankan

4.5 **KERJA PEMECAHAN (CRUSHING)**

Di Loji pemecah batu, batu blok akan dipecahkan mengikut saiz yang di tentukan. Operasi pemecahan ini melibatkan proses kerja berikut:-

- Pemecahan Di *Primary Crusher*
- *Surge Pile & Tunnel*
- Pemecahan di *Secondary Crusher*
- Pemecahan di *Tertiary Crusher*
- Penggredan Agregat di *Grading Bunker*
- Pemecahan di *Quaternary Crusher*

4.5.1 **Pemecahan Di Primary Crusher**

Batu blok yang diangkut daripada muka kuari yang dijatuhkan ke atas *Grizzly Feeder* akan masuk secara gravity ke dalam *Crushing Chamber*.



Rajah 4.5.1.1 : Penuangan Batu Blok

Apabila batu blok memasuki ruangan pemecahan, ianya akan dihipit di antara *Fix Jaw* dan *Mobile Jaw Crusher* yang beroperasi secara *Elliptic*. *Jaw Crusher* ini digerakkan menggunakan *Eccentric Shaft* yang di putarkan oleh motor.



Rajah 4.5.1.2 : Grizzly Bar

Toggle Plate yang bertindak sebagai baji bagi pergerakan *Mobile Jaw* juga mengawal bukaan *jaw*. Pelarasan bukaan ini membolehkan penentuan saiz produk.

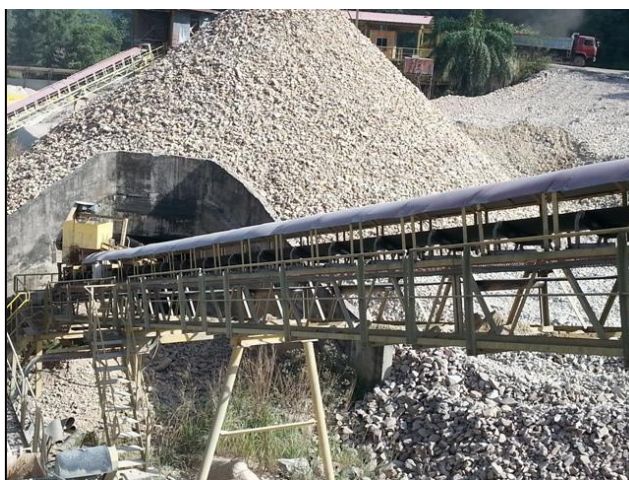
Batu blok yang berada di antara *Fix* dan *Mobile Jaw* akan mulai pecah dan jatuh di atas *Conveyor* dan seterusnya dihantar ke *Surge Pile*.



Rajah 4.5.1.3: Jaw Crusher

4.5.2 Surge Pile & Tunnel

Surge Pile merupakan timbunan simpanan batuan selepas dipecahkan di *Primary Crusher*. Di bawah timbunan tersebut, terdapat satu terowong di mana *Vibrating Pan Feeder* akan menyalurkan agregat ke *Secondary Crusher*.



Rajah 4.5.2.1 : *Surge Pile & Tunnel*

Vibrating Pan Feeder tersebut dilaraskan mengikut kadar penyaluran agregat yang diperlukan dan dikawal melalui bilik kawalan di loji *Secondary Crusher*.



Rajah 4.5.2.2: *Vibrating Pan Feeder*



Rajah 4.5.2.3 : *Conveyor*

4.5.3 Pemecahan Di *Secondary Crusher*

Pada peringkat ini pemecahan batu daripada *Source Pile* adalah dari saiz 9 inci dan ke bawah. Batu-batu ini akan dipecahkan kepada beberapa saiz agregat iaitu 4 inci sehingga debu batu.



Rajah 4.5.3.1 : Loji Secondary Crusher

Pemecahan saiz produk yang di kehendaki di tentukan dengan melaraskan *Mantle* dan *Liner* secara menaikkan atau menurunkan *Mantle* menggunakan peranti hidraulik. Agregat yang dipecahkan akan dihantar ke *Selector Screen* untuk diasingkan. Agregat bersaiz 2 inci hingga 4 inci akan dihantar ke *Tertiary Crusher* untuk dipecahkan kepada saiz yang lebih kecil manakala agregat bersaiz kurang daripada 2 inci akan dihantar ke *Grading Bunker*.



Rajah 4.5.3.2 : *Secondary crusher*

4.5.4 Pemecahan Di *Tertiary Crusher*

Di *Tertiary Crusher*, agregat akan dipecahkan kepada beberapa saiz iaitu 2 inci hingga debu batu. Agregat yang di hasilkan akan dihantar ke *Grading Bunker* untuk dijadikan stok atau *Crusher Run*.



Rajah 4.5.4.1 : *Loji Tertiary Crusher*

4.5.5 Penggredan di Grading Bunker

Kesemua agregat bersaiz 2 inci dan ke bawah yang diasingkan di Selector Screen akan digredkan dan disimpan di dalam Bin di *Grading Bunker* sebelum dihantar ke loji premix dan ke loji *Quarternary Crusher* untuk dihancurkan bagi pembuatan anggregat saiz 3/8 hingga debu batu.

Apabila *Bin* penuh, maka simpanan agregat daripada *Bin* akan dikeluarkan untuk dijadikan *Stok Pile*.



Rajah 4.5.5.1 : *Grading Bunker*

Kawasan *Stock Pile* adalah kawasan terbuka dan agregat disimpan mengikut saiz-saiznya. Bagi debu kuari pula, tempat simpanannya adalah berbumbung bagi memastikan ianya sentiasa kering.

4.5.6 Pemecahan Di Quarternary Crusher

Agregat bersaiz 2 inci dan $\frac{3}{4}$ inci yang terdapat dalam Bin di *Grading Bunker* akan dihantar ke *Quarternary Crusher* untuk dipecahkan menjadi agregat di bawah saiz $\frac{5}{8}$ inci bagi kegunaan dalam pembuatan premix.

4.6 PEMBUATAN PREMIX

Di Loji Premix, agregat daripada *Grading Bunker* atau dari *Cold Feed Bin* dipanaskan dengan sistem pembakar yang menggunakan bahanapi diesel sebagai bahan bakar. Sistem ini mempunyai satu dram Pengering Berputar (*Rotating Dryer*) dan Pembakar (*Burner*) akan menyembur api ke dalamnya.



Rajah 4.6.1 : Dryer Flight

Di Loji *Premix Batch* jenis *Screen Drum* ini, agregat dari *Grading Bunker* atau dari *Cold Feed Bin* disalurkan terus ke dalam Pengering (*Rotating Dryer*) menggunakan conveyor. Di dalam sistem ini, pengeringan dan penyaringan agregat adalah dibuat secara serentak di mana agregat disaringkan serta dikeringkan di dalam skrin penyaringan.



Rajah 4.6.2 : Loji *Premix Batch* jenis *Screen Drum*

Agregat dikeringkan pada suhu diantara $150 - 180^{\circ}\text{C}$ dan ke dalam *Hot Bin*. Agregat panas di dalam *Hot Bin* tersebut akan ditimbang mengikut rekabentuk yang telah diprogramkan berdasarkan rekabentuk campuran *Mix Design* yang dibuat.



Rajah 4.6.3 : Pengering (*Rotating Dryer*)

Agregat-agregat yang telah ditimbang akan disalurkan ke dalam *Pug Mill* di mana ianya akan dicampurkan dengan *Filler* dan digaul kering selama 15 saat. Kemudian, bitumen mengikut sukatan yang direkabentuk akan disembur untuk digaul basah dengan sekata selama 5 saat. Kesemua campuran ini di curahkan ke atas lori yang sudah sedia menunggu di bawah loji tersebut. Setiap batch premix yang dihasilkan adalah sebanyak 2.5 tan.



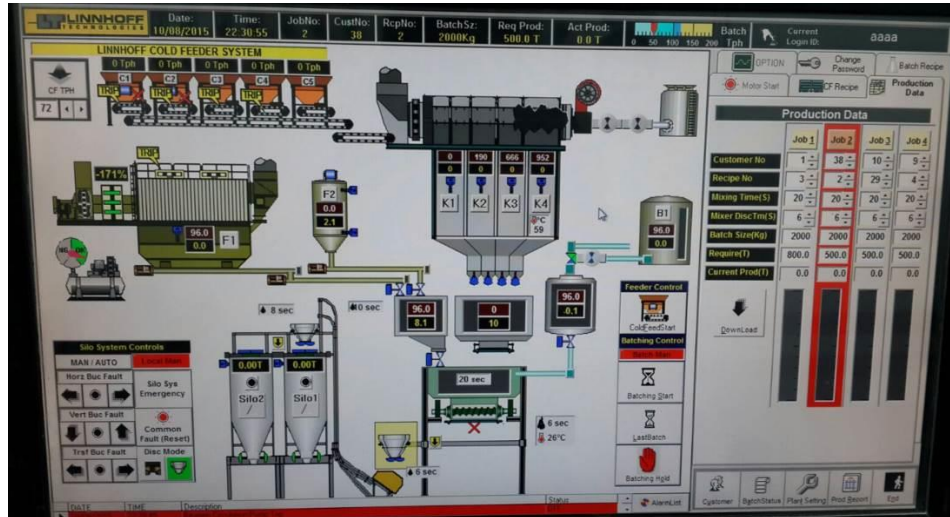
Rajah 4.6.4 : *Pugmill*

Bagi tujuan penyimpanan premix, setiap bancuhan yang telah siap akan dihantar ke *Hot Storage Silo* dengan menggunakan sistem troli. Kapasiti *Hot Storage Silo* di kuari JKR adalah 200 M/T. Premix yang disimpan dapat bertahan selama 24 jam.



Rajah 4.6.5 : Premix dicurahkan ke atas Lori Pengangkut

Penghasilan Premix ini diselia oleh operator loji di bilik kawalan untuk memastikan kualiti yang dihasilkan menepati kehendak reka bentuk yang ditetapkan.



Rajah 4.6.6 : Monitor Kawalan

Stock Pile bagi pembuatan premix diangkut menggunakan *Shovel* ke dalam *Cold Feed Bin*. Setiap agregat yang dihantar ke loji premix dikawal melalui motor pan feeder yang terdapat pada bukaan Bin. Kelajuan Motor ini pula dikawal melalui bilik kawalan loji Premix.



Rajah 4.6.7 : Cold Feed Bin

4.7 KERJA MEMBAHARU MUKA JALAN (RESURFACING)

4.7.1 Penghantaran Premix

Penghantaran premix ke tapak bina dengan menggunakan Lori Pengangkut. Lori ini akan mengambil premix samada daripada bancuhan terus ataupun daripada Silo dan hendaklah dihantar dengan segera ke tapak bina bagi mengekalkan takat suhu hamparan premix. Operator loji premix hendaklah memastikan suhu di atas lori sebelum dihantar ke tapak dalam lingkungan 140°C hingga 160°C.

Premix tersebut hendaklah ditutup dengan menggunakan seperti *Tarpaulin* apabila dihantar ke tapak supaya takat suhu dapat dikekalkan.



Rajah 4.7.1.1 : Penghantaran Premix

4.7.2 Penyemburan Tack Coat

Ia merupakan kerja awalan sebelum penurapan dilaksanakan sebagai medium pelekat. Sebelum semburan *Tack Coat* dilakukan, permukaan jalan hendaklah bersih dan kering. Proses pembersihan dengan menggunakan *Power Broom* yang dipasang bersama Traktor atau pembersihan secara manual apabila perlu.



Rajah 4.7.2.1: Penyembur Tack Coat (*Tack Coat Sprayer*)

Setelah itu, operator menggunakan *Bar Spray* untuk menyembur secara rata pada kadar 0.25 hingga 0.55 liter per meter persegi.



Rajah 4.7.2.2 : Kerja - kerja menyembur *Tack Coat*

Setelah warna *Tack Coat* yang disembur ke atas jalan yang hendak diturap bertukar dari warna perang kepada hitam, ini bermakna jalan tersebut sedia untuk diturap.

Terdapat dua (2) jenis *Tack Coat* yang digunakan iaitu:-

- SS-2K (*Slow Setting*) - Digunakan pada *Crusher Run*.
- RS-2K (*Rapid Setting*) - Digunakan untuk membaharu muka jalan.

4.7.3 Penurapan (*Laying*)

Kuari JKR melaksanakan kerja penurapan setelah siapnya kerja-kerja *sub-base* jalan. Pada lapisan pertama di atas *sub-base* jalan akan diturap dengan menggunakan *Premix Binder Course* kebiasaannya dengan ketebalan 100 mm. Kemudian Lapisan teratas akan diturap dengan *Premix Wearing Course* dengan ketebalan kebiasaan-nya 50 mm.



Rajah 4.7.3.1 : *Wearing dan Binder Laying*

Sebelum sesuatu kerja dimulakan, pihak kuari perlu membuat pemeriksaan di tapak. Sekiranya terdapat lapisan yang gagal pada *sub-base*, pihak Jurutera Daerah perlu memperbaiki *sub-base* sehingga ke *Base Course*. Bagi kawasan yang mengalami lengkok/alur (*Rutting*), kerja-kerja *Regulation* perlu dibuat dengan menghampar premix terlebih dahulu supaya permukaan tersebut menjadi rata.

Kerja menurap bermula dengan penerimaan premix daripada lori. Suhu pada Premix perlu diperiksa dengan menggunakan *Field Thermometer*. Suhu ideal yang boleh diterima adalah 120 darjah Celsius ± 5 ($120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)



Rajah 4.7.3.2 : Pemeriksaan Suhu Premix

Kemudian, lori akan menuangkan premix ke dalam *Hopper Paver* dan Operator *Paver* akan menjalankan *Hopper Conveyor*. Dari masa ke semasa penjaga *Screed* akan melaraskan *Screed* untuk mengawal kadar ketinggian hamparan premix.



Rajah 4.7.3.3 : Proses Laying

Semasa menurap, *Paver* perlu diperiksa bagi mengelakkan sebarang kebocoran minyak yang akan mengakibatkan kerosakan pada jalan yang baru diturap.

4.7.4 Menggelek (*Compaction*)

Setelah kerja-kerja penghamparan premix dilakukan, kerja-kerja menggelek perlu dijalankan dengan kadar segera bagi mengelakkan premix menjadi sejuk dan keras.

Sebelum itu, tangki simpanan air pada *Roller* hendaklah dipenuhi terlebih dahulu sebelum kerja-kerja menggelek dilaksanakan bagi mengelakkan premix melekat pada *Roller*.

Vibrating Roller terlebih dahulu menggelek sebanyak 2 larian (*Passes*) tanpa getaran dan di ulangi lagi 2 larian dengan getaran. Alat getaran pada *Vibrating Roller* digunakan supaya premix dapat dimampatkan dengan sekata. *Vibrating Roller* ini hendaklah dipandu tidak melebihi 5 km per jam.



Rajah 4.7.4.1 : Kerja-kerja mengelek Premix menggunakan Vibrating Roller

Seterusnya, *Rubber Tyred Roller* akan mengelek sebanyak 8 larian dan diikuti dengan 2 larian terakhir oleh *Tandem Roller*. Kelajuan mengelek bagi *Rubber Tyred Roller* ini tidak melebihi 8 km per jam.



Rajah 4.7.4.2 : Kerja-kerja mengelek Premix menggunakan Rubber Tyre Roller

Adalah disyorkan supaya pada akhir sesi menggelek, suhu sepatutnya menurun sehingga 80 darjah *Celsius* (80 °C). Setelah selesai sesi menggelek, tiada kenderaan seharusnya berada di permukaan yang baru siap itu dan hanya boleh di buka kepada lalu lintas selepas 4 jam.



Rajah 4.7.4.3 : Selepas Laying

5.0 PENGAWALAN KUALITI

Bagi menjamin mutu produk yang dihasilkan oleh kuari JKR, kawalan kualiti perlu dilaksanakan. Ianya bermula daripada peringkat awal lagi iaitu bermula dari bahan mentah sehinggalah kepada produk akhir. Walaupun penggunaan teknologi yang terkini dan canggih sekalipun dalam melaksanakan kerja-kerja kuari ini, ianya tetap memerlukan pengujian terhadap produk itu sendiri bagi menghasilkan kualiti produk dan kerja yang memenuhi piawai.

Bagi memastikan produk yang dihasilkan konsisten dari segi rekabentuk dan menepati kualiti, maka pengujian seperti berikut hendaklah dilaksanakan.

5.1 JOB MIX DESIGN

5.1.1 Trial Mix

Sebelum sesuatu Bancuhan (*Mix*) dapat dihasilkan oleh *Premix Plant*, satu *Trial Mix* hendaklah dibuat bagi menentukan produk dihasilkan mengikut gred yang diinginkan. Setelah gred diperolehi, satu pengiraan dibuat bagi penentuan agregat daripada setiap *Bin* yang perlu dibancuh.

Sampel agregat akan diambil daripada setiap *Hot Bin* di *Premix Plant* dan akan dibuat ayakan (*Sieve Analysis*). Di dalam makmal, agregat akan dicampurkan sebagaimana peratusan yang telah ditetapkan oleh SPJ JKR.

Tiga sampel dibuat dengan perbezaan peratus kandungan Bitumen yang mana sampel yang memberi keputusan terbaik digunakan untuk penetapan peratusan kegunaan Bitumen, agregat dan *Filler* pada sistem loji.

5.1.2 Plant Trial

Pengujian ini akan dilakukan bagi memastikan premix yang di hasilkan menepati *Trial Mix* yang ditetapkan sebelum ianya dikeluarkan untuk tujuan penurapan di tapak. Daripada *Trial Mix* yang dicadangkan itu, loji premix akan membancuh premix dan ianya akan dibuat pengujian *Seive Analysis* dan *Marshall Test* bagi menentukan pematuhan spesifikasi. Proses pengujian ini akan diulangi sehingga Premix yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang ditetapkan.

5.1.3 Trial Lay

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan *Stability Premix* melalui kaedah pengujian penurapan dan pemampatan. Sebanyak 20 m³/ton premix akan digunakan bagi tujuan pengujian ini. Kebiasaannya ianya dilaksanakan di dalam kawasan kuari bagi mendapatkan keputusan pengujian dalam tempoh yang singkat. Hasil turapan tersebut akan dibuat *Coring* dan dihantar ke makmal untuk dibuat *Marshall Test* bagi menentukan tahap *Stability Premix* tersebut.

5.2 UJIAN BAGI BITUMEN

5.2.1 Penetration

Penetration adalah pengujian bagi menentukan gred bitumen mematuhi spesifikasi yang ditetapkan, contohnya gred 80/100.

Melalui ujian penetration ini tahap kelikatan bitumen ditentukan dengan menusukkan satu jarum piawai pada suhu 25°C selama 5 saat. Bagi bitumen 80/100, bacaan tusukan pada meter di antara 8 hingga 10 mm.

di bawah menunjukkan tatacara pengujian yang dijalankan di makmal Kuari JKR.



Sampel diambil dari lori pembekal



Sampel dimasukkan ke dalam acuan khas yang bersaiz 55mm Ø x 35mm dalam



Sampel dibiarkan sejuk seketika dan direndam dalam air pada suhu 25°C bagi menstabilkan suhu sampel.



Akhir sekali 3 titik tusukan dibuat pada sebelah tepi acuan dengan jarum piawai



JKR Kuari Pusat Bukit Buloh,
16600 Pulau Chondong,
Kelantan Darul Naim.

PENETRATION OF BITUMEN

Tarikh : 8/12/2011 Masa : 10.40am
Nama Pembekal : KBC Bitumen No. Lori : NCJ 1483

Berikutan dengan Ujian Penetration Bitumen yang dibekalkan melalui lori yang bemombor seperti di atas adalah seperti berikut :

Standard : 80-100
IP : 86 (Penetration 50g, 5 sec, 25°C)
Warna : Hitam Berkilau
Keputusan : Lulus

Di sediakan: 
(Norfarizal bin Mohamad)
Juruteknik
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh
16600 Pulau Chondong

Disemak dan Di sahkan: 
(Mohd Esau bin Abdul Halim)
Penolong Jurutera
JKR Kuari Pusat Bukit Buloh
16600 Pulau Chondong

Rajah 5.2.1.1 : Contoh Keputusan Ujian Penetration

Flash Point

Ujian ini bertujuan menentukan titik suhu bitumen terbakar. Bitumen merupakan satu bahan yang mudah terbakar dan mempunyai risiko tersendiri dalam penggunaanya. Oleh yang demikian satu pengujian bagi menentukan tahap suhu di mana bitumen boleh dipanaskan dengan selamat.

....

Selain itu, ujian ini juga dapat menentukan pencemaran bitumen oleh bahan larut lain yang mana kemungkinan berlaku apabila bitumen disimpan di dalam bekas yang sebelumnya disimpan bahan larut lain.



*Rajah 5.2.2.1 : Peralatan Ujian
Flash point*

5.3 UJIAN BAGI AGREGAT

Aggregat merupakan produk utama dalam pengeluaran kuari. Oleh yang demikian pengujian terhadap agregat amat penting bagi menjamin produk akhir menepati spesifikasi yang dikehendaki. Antara pengujian yang dilaksanakan terhadap agregat adalah seperti *Hardness, Flakiness Index, Water Absorbtion, Specific Gravity, Soundness Test dan Gradation Limit.*



Rajah 5.3.1 : Agregat

Walau bagaimanapun, pengujian agregat ini tidak dilaksanakan di Kuari JKR dan dihantar ke makmal jabatan lain untuk dibuat pengujian.

5.4 UJIAN BAGI PREMIX

5.4.1 *Bitumen Content dan Sieve Analysis*

Ujian kandungan bitumen bertujuan mengenal pasti peratusan bitumen yang terkandung dalam premix sementara analisis

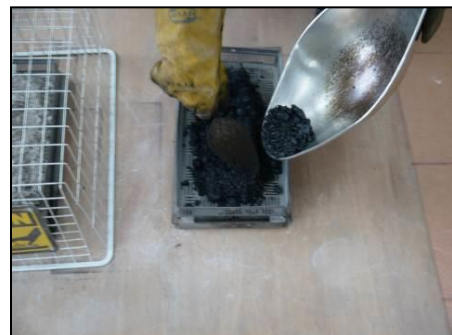
ayakan adalah untuk menyemak taburan saiz agregat dan *filler* di dalam premix. Taburan agregat ini mempengaruhi ciri-ciri premix seperti kekukuhan, kestabilan dan ketahanan daripada rosak.

Ujian Bitumen Content

- Sampel premix yang diambil dari atas lori di timbang



- Sampel dimasukkan ke dalam tray khas sebelum dibakar



- Sampel dipanaskan di dalam oven dengan suhu 375°C. Sampel akan dipanaskan selama lebih kurang 30 minit.

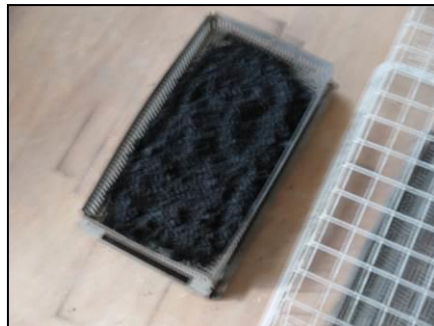


- Akhir sekali bacaan kandungan bitumen direkodkan.



Ujian Seive Analysis

- Sampel Premix yang dipanaskan daripada oven sudah kehilangan kesemua kandungan Bitumen. Ini bermakna yang tinggal hanya lah agregat dan debu sahaja. Kesemua sampel ini diayakkan untuk mendapat graf kandungan.



Sebelum dibakar



Selepas dibakar

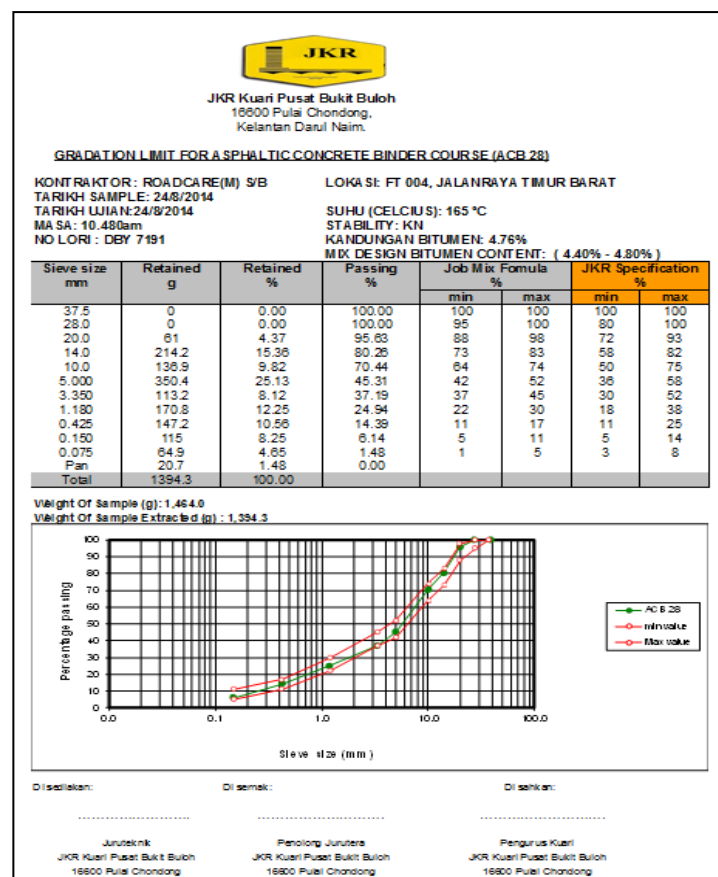
- Apabila mesin dijalankan, proses ayakan akan dilakukan.



- Setelah proses ayakan selesai, sampel akan ditimbang satu per satu mengikut saiz ayak.



- Akhir sekali, analisis akan dibuat untuk menentukan rekabentuk campuran premix sama ada menepati graf minimum dan maksimum untuk spesifikasi JKR



Rajah 5.4.1.1 : Contoh Keputusan Ujian Penetration

5.4.2 Ujian Kaedah Marshall

Kaedah *Marshall* adalah kaedah rekabentuk campuran yang biasa digunakan bagi tujuan menentukan kandungan bitumen yang optimum.

Ujian hentaman

- Sampel diletakkan di atas alat pemadat yang dihentam dengan beban seberat 10 lb (4,536g) sebanyak 75 kali yang dijatuhkan pada ketinggian 457 mm.



- Sampel diterbalikkan dan hentaman dengan jumlah yang sama dikenakan sekali lagi pada permukaan baru sampel.



- Setelah selesai proses hentaman dilakukan, sampel dikeluarkan daripada alat pemadat dan kertas turas pada kedua-dua belah permukaan dikeluarkan.



- Sampel dikeluarkan daripada acuannya dengan menggunakan jek dan dibiarkan seketika



- Sampel direndam ke dalam *Waterbath* selama 30-40 minit dengan suhu air 60° C.

- Setelah selesai direndam, sampel tersebut diangkat dan dibiarkan kering buat sementara waktu



- kemudian, sampel dikenakan beban pada kadar sekata dengan menggunakan mesin *Marshall*



- Setelah beban dikenakan pada tahap maksimum pada sampel,



- Bacaan nilai aliran dan nilai maksimum dapat direkodkan.



JKR KUARI PUSAT BUKIT BULOH
+6600 PULAI CHONDONG
KELANTAN DARUL NAIM

Proyek: Jalan Arkrwang
 Daerah: Darabong
 Tanggal Ujian: 22/2/2016
 Masa Ujian: 30-50 am

MARSHALL TEST RESULTS

[illegible]

Specific Marshall Test

1. Stability $\geq 80\text{ kN}$
2. Flow = 2.0- 4.0mm
3. Stiffness $\geq 2.00 \text{ kN/mm}$
4. Air void in mix (V_{MA}) = 2% - 5%
5. Void in aggregate filled with bitumen (V_{FA}) = 70% - 85%

Proving Ring Factor, PRF 2

3

Cox

299

Compacting Temp.

102

Teaching Temp.

DI LUJIAH: NÓZRAIZAL BIN MÓHAMMAD

Est. Pen. Credit

N MOHAMMAD

Rajah 5.4.2.1 : Contoh Keputusan Marshall

6.0 KOSTING (Costing)

Kuari JKR merupakan salah satu Jabatan Kerajaan yang menjadi penyumbang hasil melalui aktiviti perniagaan yang berteraskan produk kuari. Oleh yang demikian, pengiraan *Costing* bagi kuari itu amat penting bagi memantau dan mengetahui status kewangan kuari. Kosting kuari dibahagikan kepada tiga (3) elemen utama iaitu:-

- Perbelanjaan
- Pendapatan dan,
- Untung rugi

6.1 PERBELANJAAN

Perbelanjaan di dalam *Costing* kuari adalah semua kos yang terlibat dalam setiap aktiviti kuari. Antara kos-kos tersebut ialah:-

- Batu Blok Dari Pemborong
- Pol
- Penyelenggaraan Loji Statik
- Penyelenggaraan Loji Bergerak
- Elektrik
- Air
- Telefon
- Bitumen & Simen (M T)
- Colpave
- Alat Ganti

- Gaji
- Bayaran Elaun
- Bayaran Lebih Masa
- Pengangkutan
- Kos Pelbagai

Kos-kos ini pula akan dibahagikan kepada Pusat Kos (*Cost Centre*) yang mewakili setiap unit atau bahagian di kuari. Antara *Cost Centre* yang terlibat ialah:-

- *Overhead*
- *Weighing*
- *Stock And Load*
- Batu Blok
- *Primary*
- *Secondary*
- *Tertiary*
- *Grading Bunker*
- *Quarter Crusher*
- *Premix Plant*
- *Spreading*
- *Transport*

Perkara lain yang perlu diberi perhatian dalam menentukan jumlah perbelanjaan dengan lebih tepat ialah:-

- Jumlah perbelanjaan costing hendaklah sama dengan buku *Vot*.
- Bahagian / Unit *Overhead*, *Weighing* dan *Stock And Load* hendaklah dibuat pecahan mengikut peratus penggunaan bagi setiap bahagian/unit lain.
- Jumlah pengeluaran batu blok (Matrik tan) hendaklah dimasukkan bagi menentukan kos bagi setiap produk.
- Matrik tan per kilometer bagi setiap produk yang diangkut hendaklah dimasukkan bagi mendapatkan kos bagi setiap penghantaran.

6.2 PENDAPATAN

Pendapatan adalah hasil jualan yang diperolehi dan juga nilai stok bahan dan alat ganti yang masih di tangan. Pendapatan dalam kuari dibahagikan kepada beberapa perkara iaitu:-

- Hasil jualan produk kuari.
- Stok pile produk kuari.
- Stok alat-alat ganti loji kuari.
- Lain-lain hasil

Hasil Jualan Produk Kuari hendaklah dikategorikan kepada jenis pelanggan dan dipecahkan kepada beberapa perkara:-

- Jualan Produk Kuari bagi setiap produk yang dijual.
- Caj Membentang Premix.
- Caj semburan Colpave
- Pengangkutan

Manakala stok pile produk kuari adalah produk yang dihasilkan dalam pelbagai saiz dan dikumpulkan mengikut saiz dan belum dijual. *Stok Pile* bagi setiap produk dikira berdasarkan harga asas produk kuari tersebut dan hendaklah dikemaskini setiap bulan dalam unit harga pengeluaran.

Stok alat ganti pula adalah stok yang disimpan di stor dan dikira jumlah bakinya bagi setiap bulan tersebut. Baki bitumen dan diesel pada setiap bulan juga dikira sebagai stok alat ganti dan dikira sebagai pendapatan di dalam costing kuari.

Selain daripada hasil di atas yang diklasifikasikan sebagai pendapatan, lain-lain hasil yang diperolehi juga mestilah diambil kira sebagai pendapatan. Hasil-hasil lain adalah seperti:-

- Perkhidmatan pengujian produk kuari.
- Jualan sebutharga.
- Jualan barang terpakai/lusuh.

6.3 UNTUNG RUGI

Untung rugi dalam pengiraan costing adalah berdasarkan perbezaan nilai antara pendapatan yang diperolehi dengan perbelanjaan operasi yang dikeluarkan.

PENYATA UNTUNG RUGI SEHINGGA MAC 2015		
PERKARA	PENDAPATAN	PERBELANJAAN
Hasil Jualan Dan Perkhidmatan	RM2,180,280.45	
Lain-Lain Hasil	RM748.80	
Stok Pile	RM288,263.53	
Stok Alat Ganti	RM0.00	
Perbelanjaan Pengurusan		RM635,126.09
Perbelanjaan Operasi		RM359,976.60
JUMLAH	RM2,469,292.78	RM995,102.69
UNTUNG RUGI BERSIH	RM1,474,190.09	

Rajah 6.3.1 : Contoh Laporan Untung Rugi Di JKR Kuari

7.0 PEMASARAN DAN JUALAN

Tujuan menjalankan pemasaran dan jualan adalah untuk meningkatkan hasil penjualan produk Kuari JKR dan seterusnya dapat memberi hasil kepada Kerajaan.

7.1 PRODUK DAN PERKHIDMATAN JKR KUARI

Jualan produk dan perkhidmatan yang dilakukan merupakan penyumbang hasil utama kepada JKR Kuari. Dengan jumlah jualan dan perkhidmatan yang tinggi, maka hasil yang diperolehi juga akan meningkat. Oleh itu, penekanan kepada jualan produk dan perkhidmatan hendaklah sentiasa dipertingkatkan bagi memastikan JKR Kuari dapat memberi hasil yang tinggi kepada Kerajaan.

7.1.1 Produk Kuari

Antara produk kuari yang dihasilkan di JKR Kuari adalah seperti batu pelbagai saiz dan juga premix. Jadual 7.1.1.1 menunjukkan produk batu pecahan dan juga jenis premix yang dihasilkan. Produk-produk ini digunakan dalam penghasilan premix dan juga dijual terus dalam bentuk batu pecahan.

Bil	Jenis Produk
A	Batu Pecahan i. Batu Blok + 12" ii. Batu Blok 6" - 9" iii. Batu Serpihan (<i>Crusher Waste</i>) iv. Batu Pecahan (<i>Crusher Run</i>) v. Batu Pecahan 2" vi. Batu Pecahan 1 1/2" vii. Batu Pecahan 1" viii. Batu Pecahan 1" vx. Batu Pecahan 3/4" x. Batu Pecahan 1/2" xi. Batu Pecahan 1/4" – Chipping xii. Batu Pecahan 1/8" - Dust (Debu)
B	Premix i. <i>Premix Base (Binder) Course</i> ii. <i>Asphaltic Concrete Wearing</i> iii. <i>Polymer Modified Ashpalt</i>

Jadual 7.1.1.1 : Produk Kuari

7.1.2 Perkhidmatan

Berikut adalah merupakan antara perkhidmatan yang ditawarkan di JKR Kuari kepada pihak pelanggan, antaranya:-

7.1.2.1 Penurapan Jalan

Dalam perkhidmatan ini, ianya termasuklah kerja-kerja mengangkut, menyembur *Tack Coat* dan membenteng premix. Semua tenaga kerja dan peralatan jentera adalah dilakukan oleh JKR Kuari.

7.1.2.2 Pengujian Produk Kuari

JKR Kuari mempunyai makmalnya yang sendiri yang mana berkeupayaan dalam menguji produk kuari yang dihasilkan supaya memenuhi spesifikasi yang ditentukan. JKR Kuari juga menerima sampel produk kuari daripada kuari lain untuk dibuat ujikaji dengan kadar harga yang berpatutan. Antaranya perkhidmatan pengujian yang ditawarkan antaranya *Marshall Test*, *Sieve Analysis* dan *Coring Test*.

7.2 PEMASARAN DAN JUALAN

Produk JKR Kuari dijual secara komersial kepada semua sektor awam dan swasta berbanding sebelumnya yang hanya boleh dijual kepada JKR sahaja. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan hasil penjualan produk Kuari JKR dan seterusnya dapat memberi hasil yang lumayan kepada Kerajaan Negeri.

Pemasaran produk Kuari JKR telah diperluaskan pasarannya iaitu kepada JKR Negeri, Jabatan Kerajaan lain seperti Badan-badan Berkanun, Badan-Badan Bukan Kerajaan (NGO), serta kontraktor-kontraktor pembinaan dan juga orang perseorangan.

7.2.1 Pemasaran Kepada JKR Negeri

Operasi Kuari JKR pada masa kini adalah sehagian besarnya adalah untuk memenuhi permintaan JKR Negeri iaitu permintaan melalui Unit Bahagian Jalan dan Jurutera-Jurutera Jajahan/Daerah di seluruh Negeri.

Setiap tahun, Kuari JKR akan mendapat permintaan daripada Unit Bahagian Jalan JKR untuk membekal produk kuari dan menurap jalan bagi jalan negeri yang dikenalpasti untuk diturap baru.

7.2.2 Pemasaran Kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

Kebanyakan Jabatan Kerajaan Negeri mengamalkan penswastaan (outsource) di dalam kerja-kerja penyenggaraan jalan mereka terutama PBT. Oleh yang demikian, kuari JKR perlu membuat pemasaran supaya peruntukan kepada PBT ini dapat ditarik semula kepada kuari JKR dengan cara penjualan produk dan perkhidmatan kuari.

7.2.3 Pemasaran Kepada Pihak Swasta dan Persendirian

Kontraktor-kontraktor yang menjalankan kerja-kerja pembinaan jalan dan bangunan boleh membeli/mendapatkan produk dan perkhidmatan kuari dari Kuari JKR dengan penggunaan kaedah pembayaran yang ditawarkan.

7.2.4 Pemasaran Perkhidmatan Pengujian Produk Kuari

Peralatan pengujian makmal Kuari JKR telah dinaiktaraf pada pertengahan tahun 2008 melalui peruntukan JKR Mekanikal Malaysia. Dengan mempunyai makmal dan peralatan yang mencukupi boleh memainkan peranan yang besar dalam menentukan mutu kerja penyenggaraan jalan.

Di Kuari JKR, semua produk kuari yang dihasilkan seperti Premix dan produk batuan, ianya akan diuji terlebih dahulu. Kualiti di Kuari JKR adalah menjadi keutamaan, dan semua jalan yang dibuat oleh Kuari JKR memenuhi spesifikasi dan

dapat bertahan lama. Ianya dapat meyakinkan lagi pelanggan-pelanggan yang menggunakan produk Kuari JKR tanpa ragu-ragu serta mengelakkan Kerajaan menanggung kerugian kerana akibat kemalangan berpunca daripada ketidaksempurnaan jalan raya di seluruh negeri.

Pemasaran juga perlu dilaksanakan dalam pengujian kualiti produk bagi menentukan kualiti bahan yang digunakan bagi kerja-kerja penyelenggaraan jalan JKR dan PBT yang dilakukan oleh pihak lain. Secara tidak langsung, mutu kerja yang dilakukan dapat dikawal dan menyumbang hasil kepada Kerajaan Negeri. Antara pengujian yang boleh dilakukan di Kuari JKR ialah:-

- *Marshall Method Test.*
- *Seive Analysis.*
- *Coring.*

Adalah wajar diwajibkan kepada semua Jabatan Kerajaan yang terlibat dalam penyelenggaraan jalan di Negeri membuat pengujian produk kuari di Kuari JKR disamping dapat menjaga kualiti penyelenggaraan dan pembinaan jalan.

7.3 JUALAN

Secara umumnya kaedah jualan JKR Kuari terbahagi kepada 5 jenis.

7.3.1 Jualan Secara Tunai

Merupakan jualan di mana pelanggan akan terus membuat bayaran selepas setiap pembelian produk. Bayaran ini dibuat dalam bentuk wang tunai, wang pos dan juga bank deraf. Pelanggan yang terlibat adalah daripada kategori pelanggan pesendirian dan juga kakitangan kerajaan.

7.3.2 Jualan Secara Pesanan Tempatan

Jualan secara Pesanan Tempatan biasanya melibatkan pelanggan-pelanggan dari JKR Negeri dan JKR Daerah/Jajahan/Daerah, Jabatan-jabatan Kerajaan, syarikat-syarikat swasta dan juga persendirian.

Bagi kategori pelanggan dari JKR dan Jabatan Kerajaan tempahan hendaklah dibuat melalui Pesanan Tempatan (LO). Manakala pelanggan dari pihak Swasta atau kontraktor tempahan hendaklah dibuat melalui Pesanan Belian oleh pihak syarikat atau persendirian.

Selain daripada itu, kuari JKR juga menawarkan kemudahan kredit kepada pelanggan dalam berurusan berkaitan

penjualan produk dan perkhidmatan kuari. Terdapat beberapa kemudahan kredit yang ditawarkan oleh Kuari JKR kepada para pelanggan yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan. Kemudahan ini bertujuan meringankan beban yang ditanggung oleh pelanggan. Antara kemudahan-kemudahan tersebut ialah:-

7.3.3 Deed Of Assignment (D.O.A)

Kemudahan ini ditawarkan kepada pelanggan yang berjaya mendapat tender atau kontrak kerja melalui Jabatan Kerajaan dan memenuhi syarat-syarat yang terdapat di dalam perjanjian D.O.A. Melalui kemudahan ini pelanggan layak membuat perjanjian dengan JKR Kuari yang akan bertindak sebagai sub-kontraktor kepada pelanggan melalui jaminan daripada pihak Jabatan Kerajaan yang meluluskan tender atau kontrak kerja tersebut.

Melalui kemudahan ini juga pelanggan boleh mendapatkan produk yang dikehendaki secara kredit. Bayaran bagi kerja-kerja dan pembekalan produk kuari akan dibuat oleh pihak Jabatan Kerajaan yang meluluskan tender atau kontrak kerja tersebut terus kepada kuari JKR. Tempoh bayaran hendaklah tidak melebihi 90 hari dari tarikh kerja atau penghantaran selesai.

7.3.4 Perjanjian Kredit Dengan Jaminan Post-Dated Cheque (PD Cek)

Kemudahan kredit ini hanya dilaksanakan di JKR Kuari Pusat Bukit Buloh, Kelantan dimana ianya diberikan kepada pelanggan yang membuat belian tidak melebihi nilai RM 20,000.00. Melalui kemudahan ini pelanggan hendaklah membuat perjanjian dengan Kuari JKR dan menyediakan PD cek dengan jumlah nilai belian sebagai jaminan atau cagaran. Bayaran hendaklah dibuat tidak melebihi 30 hari dari tarikh kerja atau penghantaran selesai.

7.3.5 Kemudahan Deposit

Kemudahan kredit ini hanya dilaksanakan di JKR Kauri Pusat Bukit Buloh, Kelantan di mana ianya diberikan kepada pelanggan yang membuat belian tidak melebihi nilai RM 50,000.00. Melalui kemudahan ini pelanggan hendaklah membuat perjanjian deposit dan hendaklah membuat bayaran deposit sebanyak 30% daripada jumlah belian yang dipersetujui oleh pihak Kuari JKR. Baki bayaran hendaklah dibuat tidak melebihi 30 hari dari tarikh kerja atau penghantaran selesai.

8.0 KESELAMATAN DAN KESIHATAN

Langkah-langkah keselamatan dan plan tindakan kecemasan bagi mengawal dan mencegah kemalangan. Oleh yang demikian, Akta Keselamatan di bawah Kaedah – Kaedah Kuari dan juga Akta Keselamatan, Kesihatan dan Alam Sekitar dipatuhi dan dikuatkuasakan oleh semua pengurusan dan kakitangan yang berkaitan.

Akta ini bertujuan untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan serta melindungi kakitangan yang terdedah kepada risiko kemalangan yang berbangkit daripada aktiviti operasi kuari.

8.1 AKTA KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN BAGI INDUSTRI KUARI DI MALAYSIA

Di dalam akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan (KKP) bagi industri kuari di Malaysia khususnya Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dan Jabatan Geosains Malaysia amat menitikberatkan mengenai sistem pengurusan KKP ini. Maka dengan itu, setiap Kuari JKR adalah disarankan untuk menubuhkan satu Jawatan Kuasa Keselamatan Dan Kesihatan bagi memantau operasi Kuari JKR.

Pihak pengurusan Kuari JKR perlu mematuhi Garispanduan yang telah ditetapkan. Antaranya:

- Kaedah-kaedah Kuari Negeri- Negeri.
- Akta Kilang dan Jentera (Pindaan 2006)

- Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA)
- Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974.

Untuk mencapai objektif di atas, pihak pengurusan Kuari JKR sentiasa memupuk kesedaran tentang pentingnya keselamatan dan kesihatan kepada pekerja dan orang awam yang berurusan dengan Kuari JKR.

8.2 LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJA

8.2.1 Berkaitan Debu

Pencemaran utama di Kuari JKR adalah disebabkan debu. Oleh yang demikian langkah-langkah mengawal penghasilan debu di tapak perlu dititik beratkan. Disamping itu, keselamatan pekerja di tapak atau yang terlibat di lokasi seperti kerja-kerja memungkah dan menghancurkan batu perlu diambil perhatian.

Oleh yang demikian, di Kuari JKR penggunaan topeng habuk perlu disediakan bagi menghalang sedutan habuk dan debu secara langsung seterusnya mengurangkan risiko penyakit seperti paru-paru dan lain-lain gangguan pernafasan.



Rajah 8.2.1.1 : Topeng habuk

8.2.2 Berkaitan Bunyi

Untuk melindungi pekerja daripada pendedahan kepada tahap bunyi bising yang tinggi, langkah berikut perlu digunakan:

- Menyediakan alat-alat perlindungan telinga kepada semua pekerja kepada semua pekerja yang terdedah kepada bunyi bising.
- Memastikan masa pendedahan pekerja kepada tahap bunyi yang tinggi dikurangkan.
- Menggunakan kabin kalis bunyi untuk penggunaan peralatan yang mengeluarkan bunyi bising.
- Penyelenggaraan yang kerap dan betul terhadap jentera yang menjana bunyi termasuk kenderaan pengangkutan dan loji-loji di kuari.



Rajah 8.2.2 : Contoh-contoh pelindung telinga yang perlu ada oleh setiap pekerja.

8.2.3 Berkaitan Kecederaan Fizikal

Setiap kakitangan perlu menggunakan Alat Perlindungan Keselamatan Peribadi (*Personal Protective Equipment*) bagi mengelakkan dan mengurangkan risiko kecederaan.

Contoh PPE yang digunakan ialah:

- Topi Keselamatan
- Kasut Keselamatan
- Sarung Tangan
- Jaket Keselamatan
- Gogel

9.0 PERATURAN DAN PERUNDANGAN

9.1 KAEDAH-KAEDAH KUARI

Operasi kuari di Malaysia tertakluk kepada pematuhan kaedah-kaedah kuari yang ditetapkan oleh sesebuah negeri. Kaedah-kaedah kuari ini di tetapkan oleh setiap kerajaan negeri dan ianya mungkin berlainan kandungan dan penguatkuasaannya bagi satu negeri dengan negeri yang lain.

Matlamat utama pelan skim kuari adalah untuk memastikan operasi kuari yang dijalankan tidak memudaratkan kakitangan dan alam sekitar dalam jangka masa panjang.

Selain-itu, kaedah-kaedah kuari juga menerangkan dan menetapkan tatacara serta prosedur dalam pengendalian kuari. Ianya mencakupi peringkat peletupan sehingga jualan produk. Berikut antara kaedah-kaedah kuari yang digunapakai mengikut negeri:-

- Kaedah-Kaedah Kuari Perak 1992
- Kaedah-Kaedah Kuari Kelantan 1997
- Kaedah-Kaedah Kuari Sabah 1998
- Kaedah-Kaedah Kuari Selangor 2002
- Kaedah-Kaedah Kuari Pahang 2004

9.2 AGENSI PENGUATKUASAAN

Operasi kuari juga terikat dengan peraturan yang dikuatkuasakan oleh Jabatan dan Agensi yang terlibat dalam kerja-kerja kuari. Jabatan dan Agensi ini bertanggungjawab dalam memastikan setiap operasi kuari dijalankan dengan betul dan selamat dengan menguatkuasakan akta-akta dan peraturan yang perlu dipatuhi oleh semua kuari. Antara Jabatan dan Agensi yang terlibat serta akta-akta yang terlibat adalah seperti:-

- Jabatan Mineral dan Geologi (JMG)
 - I. Akta Pembangunan Mineral 1994 (Akta 525)
 - II. Akta Penyiasatan Kajibumi, 1974
 - III. Kanun Tanah Negara (Akta 56/1965)- Sekyen 14
- Jabatan Keselamatan Kesihatan Pekerjaan (JKKP)
 - I. Akta Kilang dan Jentera (Pindaan 2006)
 - II. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA)
 - III. *Mineral Dust Regulation* 1989
 - IV. *Noise Exposure Regulation* 1989
- Jabatan Alam Sekitar
 - I. *Environment Quality Act* 1974 & Act 2001
 - II. *Environment Quality Clean Air Act* 1978
- Pejabat Tanah dan Galian Negeri
 - i. Permit Pemindahan Bahan Batuan - Borang 4B KTN (Kelantan)
 - ii. Bayaran Royalti Borang - 4 C (Seksyen 72) (Pahang)



- Polis Di Raja Malaysia
 - i. Akta Bahan Letupan 1957 (Pindaan 1978) - Akta 207
 - ii. Explosive Rules 1923
 - iii. Lesen Untuk Menyimpan Bahan-Bahan Letupan (Peraturan 8)
 - iv. Lesen Menjual, Memilik, Membeli Letupan Dan Peluru
(Di Bawah Peraturan 74, Enakmen Letupan - Bab 200)
 - v. Lesen Membawa Masuk, Membawa Keluar Atau Membawa Bahan Letupan.
(Di Bawah Peraturan 58 Undang-Undang Letupan-Cap 200)

10.0 KOMPETENSI

Sebagai sebuah jabatan yang berfungsi sebagai penasihat teknikal kepada Kerajaan, JKR perlulah mempunyai kepakaran teknikal yang tinggi dikalangan kakitangannya.

Selain itu, kuari JKR dengan bilangan kakitangan yang ramai sebagai satu *Platform* untuk melatih dan memberi pendedahan kepada kakitangan tentang kepakaran di dalam industri kuari. Kakitangan ini adalah amat berguna di dalam melahirkan tenaga kerja berkenaan industri kuari dimasa depan. Berikut adalah antara kepakaran yang boleh dibangunkan di kuari JKR.

10.1 JURULETUP

Dalam melaksanakan aktiviti meletup muka kuari memerlukan seorang pegawai yang kompeten dan mempunyai lesen juruletup dalam hal ehwal meletup di sesebuah kuari. Tugas seorang Juruletup adalah sebagai pengendali tatacara meletup yang mana meliputi:-

- I. Pemeriksaan kawasan muka kuari yang meliputi:
Tapak meletup.
 - Keadaan geologi tapak meletup.
 - Profile tapak meletup.
- II. Merekabentuk kaedah menggerudi yang meliputi:-
 - Merekabentuk *Blasting Plan*.
 - Kedalaman *Shot Hole*.

- *Burden.*
- *Spacing.*
- *Subgrade.*
- *Merekabentuk Drilling Pattern.*

III. Merekabentuk kaedah meletup yang meliputi:-

- *Merekabentuk corak meletupan (Blasting Pattern).*
- Jumlah bahan letupan yang perlu digunakan.
- Gerakan/Aturan (*Sequence*) letupan.
- Membancuh bahan letupan (*Ammonium Nitrate/Fuel Oil – ANFO*)
- Menerima/Membawa/Memasukan (*Charging*) bahan Letupan
- Mematuhi tatacara mengurus bahan letupan ke tapak meletup
- Mematuhi tatacara aturan memasukan bahan letupan (*Charging*)
- Melakukan pemasangan litar (*Connection*) mengikut rekabentuk corak

IV. Pengawasan semasa kerja-kerja meletup dijalankan:-

- Mempastikan keselamatan orang ramai, orang berhampiran, harta awam dan kuari pada ketika meletupan di lakukan
- Pemasangan tanda amaran
- Aturan amaran bunyi
- Memeriksa keadaan tapak selepas kerja letupan

Untuk menjadi Juruletup yang bertauliah, calon perlu memohon dengan Jabatan Mineral dan Geosains untuk menduduki ujian teori juruletup. Antara syarat utama permohonan adalah calon tersebut mestilah berumur 18 tahun ke atas, sihat tubuh badan dan yang paling penting tiada rekod jenayah.

Setelah lulus ujian teori, calon hendaklah menduduki ujian amali yang mana ianya meliputi persembahan (*Presentation*) dan amali kerja meletupan di tapak meletup.

Ujian ini akan dinilai oleh panel temuduga yang dilantik dari kalangan pegawai Jabatan Mineral dan Geosains. Walaupun calon lulus kedua – dua ujian tersebut, satu tapisan keselamatan akan dijalankan terhadap calon tersebut bagi mendapatkan sokongan dari pihak Polis.

Setelah itu, calon tersebut akan ditauliahkan oleh pihak Jabatan Mineral dan Geosains sebagai Juruletup Bertauliah. Setiap Juruletup perlu memperbaharui sijil meletup setiap 3 tahun.

11.0 PANDUAN AM

11.1 ASAS PENENTUAN HARGA PREMIX

(1.1) JADUAL KADAR KOS BAGI SATU (1) TAN PREMIX ASPHALTIC BINDER COURSE					
BIL	KOS/BAHAN UTAMA	UNIT	PENGUNAAN SEBENAR	KOS/UNIT (RM)	KOS PREMIX/TAN (RM)
a	b	c	d	e	f=(d)x(e)
1	BITUMEN	TAN	0.055	2,407.00	132.385
2	DIESEL	LITER	8	2.76	22.08
3	BATU AGREGAT 3/4"	TAN	0.120	20.90	2.508
4	CHIPPING (1/4")	TAN	0.280	23.50	6.58
5	DEBU KUARI (1/8")	TAN	0.540	23.50	12.69
6	SIMEN	TAN	0.005	345.00	1.725
7	JUMLAH KOS PER TAN METRIK				190.083
8	LAIN-LAIN KOS (25% daripada Bil 7)				47.50
9	KOS KESELURUHAN (BIL 7 + BIL 8)				237.583 @ 240.00

Rajah 11.1.1 : Contoh Jadual Asas Penentuan Harga Premix

11.2 PENGIRAAN ASAS KUANTITI PREMIX DAN AGGREGAT

I. Premix

Keperluan Premix bagi 1m² dengan ketebalan piawai 50 mm adalah 0.1165 tan atau 116.5 kg pada ketumpatan 2.33 t/m³.

II. Crusher Run

Keperluan Crusher Run bagi 1m² dengan ketebalan piawai 450 mm adalah 1.08 tan pada ketumpatan 2.40 t/m³.

12. 0 RUJUKAN

- I. Bituminous Mixes and Flexible Pavements: An Introduction, 1992
- II. CDOT Construction Manual: Section 400 – Pavement, 2002
- III. Akta Pembangunan Mineral 1994 (Akta 525)
- IV. Standard Specification for Road Works – Section 4: Flexible Pavement (JKR/SPJ/20018)
- V. Best Management Practices for Quarry Operations, 2012
- VI. Quarry Design Handbook, 2007
- VII. Seabee Quarry Blasting Operations and Safety Manual, Department of Army, 2003
- VIII. P & Q University
 - Crushing & Secondary Breaking
 - Drilling & Blasting
 - Conveying & Material Handling
- IX. Akta Penyiasatan Kajibumi, 1974
- X. Kanun Tanah Negara (Akta 56/1965)- Sekyen 14
- XI. Akta Kilang dan Jentera (Pindaan 2006)
- XII. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA)
- XIII. Environment Quality Act 1974 & Act 2001
- XIV. Environment Quality Clean Air Act 1978
- XV. Akta Bahan Letupan 1957 (Pindaan 1978) - Akta 207
- XVI. Explosive Rules 1923

