

TUNGGAKAN UKUR KADASTRA NEGARA - KAJIAN STATISTIK DAN CABARAN KEPADA JURUUKUR TANAH

oleh

Prof. Madya Dr. Wan Muhd Aminuddin Wan Hussin
Pusat Pengajian Kejuruteraan Awam
Universiti Sains Malaysia
Kampus Cawangan Perak
email: cewan@kcp.usm.my

1.0. PENGENALAN

Salah satu isu berkaitan dengan ukur kadastra di negara kita yang sering diperbincangkan ialah mengenai kewujudan tunggakan kerja ukur. Kertas kerja ini bertujuan untuk membincangkan dengan lebih mendalam maksud tunggakan, jenis-jenis tunggakan yang wujud serta langkah-langkah yang telah dan sedang diambil untuk menangani masalah tersebut. Penggunaan perisian analisis statistik untuk menghasilkan model-model matematik yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dipaparkan dan ia bertujuan untuk membuat ramalan mengenai kedudukan tunggakan. Model-model regresi tersebut diuji tahap keberkesananannya dan penggunaannya hanya didapati berkesan selagi mana haluan (*trend*) data yang dikumpul terus kekal. Kajian ini didasarkan kepada maklumat tunggakan yang dikumpul dari tahun 1953 hingga 1988. Beberapa isu lain yang berkaitan turut diperbincangkan, antara lainnya ialah, kos tunggakan, keperluan mewujudkan jawatan juruukur tanah di Pejabat Tanah, prinsip semakan di lapangan, kedudukan hakmilik sementara, automasi lapangan dan peranan juruukur tanah dalam menangani masalah dan cabaran semasa.

2.0. PELBAGAI KATEGORI TUNGGAKAN (BAKLOG) KERJA UKUR KADASTRA

Terdapat enam kategori tunggakan kerja (*backlog*) (atau baklog) yang lazimnya dikaitkan dengan kerja-kerja ukur kadastra. Ia terdiri daripada kerja lapangan, penyemakan, penyediaan pelan akui, permintaan tanah, penyediaan dokumen hakmilik, dan permintaan ukur. Tiga kategori pertama berlaku di bawah kawalan Jabatan Ukur manakala bakinya di bawah kawalan Pejabat Tanah dan Daerah. Kertas kerja ini hanya menyentuh tiga kategori pertama sahaja dan pembaca diminta hubungi penulis untuk maklumat lanjut mengenai tiga kategori yang lain.

Tidak boleh dinafikan bahawa pengurangan tunggakan berkaitan dengan kerja-kerja ukur kadastra menjadi tanggung jawab bersama di antara Jabatan Ukur dan Pejabat Tanah dan Daerah tanpa menklasifikasikan mengikut di mana masalah itu timbul. Ini berdasarkan kefahaman umum bahawa sistem ukur kadastra negara dilihat sebagai suatu rangkaian proses yang berkaitan dengan pengumpulan, pemrosesan dan persembahan maklumat tanah. Di bawah sistem pendaftaran hakmilik tanah, keutuhan rekod hakmilik bergantung kepada dua tonggak Pertama, ialah pelan akui yang disediakan oleh Jabatan Ukur manakala yang kedua ialah pendaftaran hakmilik dan penyelenggaraannya di Pejabat Tanah dan Daerah. Terdapatnya tunggakan kerja ukur kadastra dan ketiadaan maklumat terkini juga menjejaskan sistem komunikasi dan pemindahan data di antara pelbagai jabatan kerajaan dan swasta.

Kertas kerja dibentangkan pada Seminar "Perkembangan Geographical Information System (GIS) Dalam Bidang Ukur Tanah", Dewan Jubli Perak, Politeknik Ungku Omar (PUO), Ipoh, Perak Darul Ridzuan pada 25 April 1998 anjuran Kelab Ukur Tanah, PUO

3.0. DEFINASI TUNGGAKAN KERJA UKUR KADASTRA

Longman Dictionary of the English Language (Longman, 1985, ms. 105) menghuraikan maksud 'tunggakan' atau baklog sebagai sesuatu tugas, kerja, arahan, kes dan sebagainya yang terkumpul dan ianya perlu diselesaikan atau diproses. Tunggakan ukur kadastra pula ditakrifkan sebagai mana-mana proses ukur kadastra yang tergendala tanpa mengira tahap atau peringkat mana ianya berlaku sehingga menyebabkan kemajuan kerja-kerja atau tindakan susulan tidak boleh diteruskan. Proses-proses ukur yang dimaksudkan boleh berlaku di pejabat, di lapangan atau kedua-duanya sekali. Kesan ini jika ditambah dengan tunggakan sedia ada ditakrifkan sebagai tunggakan ukur kadastra (Wan Hussin, 1989, ms. 48). Dari takrifan ini, mana-mana kerja di lapangan atau proses di pejabat yang dihentikan atau menunggu tindakan diambil atau pun kelulusan mana-mana peringkat bermaksud tunggakan selagi mana ia boleh menjejaskan kemajuan penyediaan produk terakhir ukur kadastra iaitu dokumen atau surat hakmilik tanah.

3.1. "TUNGGAKAN BOLEH NAMPAK" DAN "TUNGGAKAN TIDAK BOLEH NAMPAK"

Tunggakan kerja ukur kadastra boleh dibahagikan kepada dua kumpulan besar iaitu sebagai "tunggakan boleh nampak" (*visible backlog*) dan "tunggakan tidak boleh nampak" (*invisible backlog*) Tunggakan boleh nampak terdiri daripada projek-projek ukur kadastra baru yang sedang menunggu giliran atau masa untuk dijalankan dan ianya hanya merupakan '*the tip of the iceberg*'. Paling ketara ialah tunggakan tidak boleh nampak yang telah pun wujud sejak tahun 1950an dan jumlah sebenar tidak diketahui umum

Berikutan dari itu, terdapat juga ide-ide yang cuba mengkategorikan tunggakan sebagai '*tunggakan Jabatan Ukur*' dan '*tunggakan Pejabat Tanah*'. Gejala ini juga menghasilkan toman-toman yang lazimnya kita dengar seperti '*itu masalah jabatan anda dan bukan masalah jabatan saya*'. Jika berpegang kepada andaian begini, segala langkah yang telah dan akan diambil serta garis panduan baru yang disyorkan oleh mana-mana jabatan yang terlibat dari masa ke semasa akan menemui jalan buntu kecuali semua beban kerja dan tunggakan kerja ukur kadastra dilihat sebagai masalah bersama. Untuk itu, semua tunggakan ukur kadastra negara perlu dilihat sebagai merangkumi tunggakan gabungan yang terdapat di Jabatan Ukur dan Pejabat Tanah dan Daerah Fungsi utama Jabatan Ukur ialah untuk menjalankan kerja-kerja ukur kadastra secara sistematik manakala Pejabat Tanah dan Daerah pula mengeluarkan dokumen hakmilik tanah kepada tuan punya tanah dalam masa yang telah ditentukan. Jika kemajuan kerja di Jabatan Ukur amat baik dan ianya melebihi kemajuan kerja di Pejabat Tanah dan Daerah, kemajuan keseluruhan masih lagi ditahap tidak memuaskan kerana pada pandangan orang awam, tunggakan masih lagi wujud tanpa mengambil kira di mana sebenarnya tunggakan itu berlaku. Sebagai kesimpulan, kemajuan kerja-kerja ukur kadastra perlu dilihat daripada perspektif lebih luas yang menjangkau semua proses dan jabatan-jabatan yang terlibat dan bukan secara selektif.

4.0. KERJA LAPANGAN DAN TAHAP TUNGGAKANNYA

Tujuan utama kerja ukur kadastra (kerja lapangan) dijalankan ialah untuk menentukan kedudukan tiap-tiap lot tanah, had persempadanan, keluasan permukaan, pemaparan dalam bentuk pelan atau peta, dan penandaan di atas tanah menggunakan batu sempadan atau objek-objek lain yang diluluskan. Tujuan kedua ialah untuk menghasilkan maklumat yang diperlukan untuk pentadbiran tanah seperti melalui kadastra pelbagai guna (*multi-purpose cadastre*).

Berdasarkan kepada maklumat yang diperolehi daripada Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) melalui Laporan Tahunan bagi tahun 1953 hingga 1988 (36 tahun), tahap tunggakan kerja lapangan ialah sebanyak 148,196 lot (1953), 321,685 lot (1963), 284,066 lot (1973), 231,383 lot (1983) dan 175,687 lot (1988). Menurut Laporan Tahunan 1994 dan 1996 pula, statistik Pengukuran Hakmilik Tanah menunjukkan maklumat seperti di Jadual 1.

Jadual 1 Prestasi Pengukuran Hakmilik 1990 - 1996

TAHUN	BEBAN KERJA (Belum dilaras) (Lot) (1)	TERIMA (Lot) (2)	SIAP (Lot) (3)	TUNGGAKAN (1) + (2) - (3) = (4)
1990	165,288	43,693	64,347	144,634
1991	150,124	57,448	55,491	152,081
1992	137,021	53,418	56,861	135,578
1993	135,192	56,866	58,695	133,363
1994	127,446	49,419	57,165	119,700
1995	120,823	48,532	55,155	114,200
1996	122,167	55,859	57,203	120,823

(Sumber Laporan Tahunan 1994 dan 1996, JUPEM)

Daripada Laporan Tahunan JUPEM, jumlah tunggakan paling tinggi dicatat ialah sebanyak 346,118 lot pada tahun 1965. Dalam tempoh 1953 - 1965, jumlah tunggakan meningkat sebanyak 16,500 lot setahun dan jumlah kerja baru meningkat sebanyak 2,500 lot setahun dibandingkan dengan kerja siap sebanyak 2,000 lot setahun. Daripada data tersebut, jelas jumlah kerja siap tahunan (kemajuan) jauh lebih rendah daripada jumlah kerja baru diterima (beban kerja tahunan) tanpa mengambil kira jumlah tunggakan sedia ada ketika itu.

Keadaan mula menunjukkan peningkatan mulai tahun 1965 hingga 1980 di mana tunggakan telah dikurangkan sebanyak 4,300 lot setahun dan jumlah kerja baru juga menurun sebanyak 1,500 lot setahun. Tetapi, dalam tempoh yang sama, kemajuan kerja lapangan kekal pada tahap 43,500 lot setahun. Pada tahun 1980 hingga 1988, tunggakan terus menurun pada kadar 13,200 lot setahun. Jumlah tunggakan pada tahun 1988 ialah sebanyak 175,687 lot. Jumlah tunggakan terus menurun pada tahun-tahun berikutnya seperti yang dipaparkan dalam Jadual 1 di atas kecuali pada tahun 1996 yang menunjukkan sedikit peningkatan.

Bagi tahun 1994 pula, kemajuan ukuran hakmilik sejumlah 57,165 lot telah dicatat atau melebihi 105% melebihi matlamat yang telah ditetapkan iaitu 54,300 lot. beban kerja pula menurun daripada 137,021 lot pada tahun 1993 kepada 135,192 lot pada tahun 1994 dan sejumlah 127,446 lot dibawa ke tahun 1995. Secara perbandingan, prestasi lot yang dihasilkan adalah menurun dari tahun 1993 (Laporan Tahunan JUPEM, 1994, ms 37). Yang nyata di sini ialah tunggakan yang tinggi sebanyak 127,446 pada tahun 1994 telah wujud dan jumlah itu pula menjadi jumlah beban kerja pada tahun 1995.

Terdapat beberapa sebab yang mempengaruhi angka tunggakan tahunan dan haluannya. Kajian di negeri Kelantan mendapati 40% kerja-kerja ukur yang dijalankan oleh Jabatan Ukur Negeri pada tempoh 1967 - 1987 mengalami 'pertanyaan' (*query*) dan juruukur terpaksa mengulangi kerja lapangan (ukur semula) dan ini meningkatkan kos overhead sebanyak dua kali ganda (Wan Hussin, ms 54). Prestasi jurukur berlesen dalam tempoh 1960 - 1987 menunjukkan peratusan kemajuan yang tidak menentu. Pada tahun 1960 - 1975, peratus kemajuan amat baik sekali pada tahap 100%, tetapi prestasi menurun mulai tahun 1976 (98.7%), 1983 (73.1%), 1984 (54.9%), dan 1986 (8.7%) (Pejabat Tanah, Kota Bharu, 1987). Pilihan secara rambang menunjukkan pengukuran semula, jika diperlukan, telah mengambil masa beberapa tahun lamanya untuk dijalankan.

5.0. KERJA-KERJA SEMAKAN DI JABATAN UKUR NEGERI DAN TUNGGAKANNYA

Penyemakan dan pemeriksaan semua kerja-kerja ukur kadastra menjadi keperluan penting kerajaan kerana sistem yang diamalkan memberi jaminan kepada orang awam. Semakan dilakukan antara lainnya ialah untuk menguji kejutuan (*accuracy*) dan kecukupan (*adequacy*) operasi kerja lapangan (seperti penurunan bearing dan jarak garisan, datum azimut, bearing terlaras dan pelarasan selisih penutupan), menentukan koordinat batu sempadan adalah betul dan keluasan lot berkenaan. Secara keseluruhannya, semakan dilakukan bagi semua kerja-kerja ukur hakmilik yang telah dilakukan oleh

juruukur tanah berlesen dan juruukur dari Jabatan Ukur Negeri untuk menentukan samada kerja-kerja lapangan telah dijalankan mengikut syarat-syarat permintaan ukur.

Beban kerja yang dialami oleh Unit Semakan banyak menjuruskan jumlah tunggakan tahunan. Pada tahun 1976 - 1986, jumlah tunggakan meningkat sebanyak 5,500 lot setahun. Jumlah tunggakan pada tahun 1976 ialah 34,002 lot dan pada tahun 1986 ianya meningkat hampir tiga kali ganda kepada 90,693 lot (lihat Jadual 2). Jumlah kerja diterima dalam tempuh yang sama juga meningkat dari 13,965 lot (1976) kepada 90,802 lot (1986). Sejak akhir-akhir ini pula, jumlah semakan pelan strata meningkat dan angka tunggakan ini jika dicampur dengan tunggakan kerja-kerja semakan yang lain akan terus melonjak angka tunggakan semakan keseluruhan

Jadual 2. Prestasi Semakan 1976 - 1986 (termasuk kerja-kerja ukur yang telah dijalankan oleh juruukur tanah berlesen)

TAHUN	TUNGGAKAN (lot)	KERJA DITERIMA (lot)	KERJA DISELESAIKAN (lot)
1976	34,002	13,965	11,978
1977	34,097	14,041	12,079
1978	43,271	16,147	14,021
1979	52,403	25,459	15,633
1980	61,551	34,749	24,400
1981	58,576	26,512	28,608
1982	64,563	37,134	35,978
1983	58,235	42,115	49,426
1984	65,669	60,160	49,088
1985	78,197	75,491	33,579
1986	90,693	90,802	35,051

(Sumber Laporan Tahunan 1976 - 1986, JUPEM)

6.0. KERJA-KERJA PENYEDIAAN PELAN AKUI DAN TUNGGAKANNYA

Proses penyediaan pelan akui dan seterusnya dokumen atau surat hakmilik merupakan proses terakhir dan bertujuan untuk memenuhi tiga fungsi utama seperti berikut Pertama ialah untuk menerangkan had tanah (keluasan) berkenaan. Kedua ialah untuk membantu pentadbir tanah dan pihak yang terlibat dengan pembangunan dan perancangan hartanah untuk mengenal pasti apa yang terdapat di atas tanah berkenaan. Ketiga, ialah untuk membekalkan maklumat kepada juruukur tanah untuk penubuhan semula mana-mana sempadan tanah, jika perlu, dengan yakin Semua pelan akui yang telah disahkan oleh Pengarah Ukur Negeri akan dihantar ke Pejabat Tanah untuk penyediaan surat hakmilik; satu salinan akan diserahkan kepada tuan punya tanah manakala satu lagi akan didaftarkan di Pejabat Tanah

Menurut Laporan Tahunan JUPEM (1975 - 1987) (lihat Jadual 3), tunggakan dalam penyediaan pelan akui dalam tempuh 13 tahun meningkat secara mendadak Pada tahun 1975, jumlah tunggakan adalah sebanyak 8,295 lot manakala pada tahun 1987, ia meningkat kepada 43,259 lot Lebih ketara ialah peningkatan tunggakan sebanyak 8,000 lot setahun manakala jumlah kemajuan (prestasi) menurun. Dalam era pembangunan rancak, jumlah kerja baru dijangka akan terus meningkat dan jumlah tunggakan akan ikut serta.

Terdapat tiga jenis surat hakmilik yang disediakan oleh JUPEM iaitu hakmilik biasa, gantian dan strata Sejumlah 119,079 pasang surat hakmilik telah disiapkan pada tahun 1994 berbanding dengan 122,198 pasang pada tahun 1993. Beban kerja berkurangan dari 38,529 pasang pada tahun 1993 dan sejumlah 47,721 pasang dibawa ke tahun 1995 Secara perbandingan, prestasi yang dihasilkan menurun dari tahun 1993 (Laporan Tahunan JUPEM, 1994, ms. 37). Dari maklumat tersebut dan data

dalam Jadual 3 di bawah jelas menunjukkan bahawa jumlah tunggakan kerja-kerja penyediaan pelan akuai terus meningkat.

Jadual 3 Kemajuan Penyediaan Pelan Akuai, JUPEM, 1975 - 1987

TAHUN	KEMAJUAN (lot)	KERJA BARU (lot)	TUNGGAKAN (lot)
1975	33,927	19,897	8,295
1976	33,898	18,901	8,012
1977	36,065	13,803	8,689
1978	33,948	34,337	9,671
1979	41,256	43,161	18,565
1980	48,647	46,536	15,493
1981	47,321	46,358	14,433
1982	53,532	59,119	14,431
1983	69,146	61,978	15,988
1984	61,479	64,974	18,565
1985	46,921	67,411	27,526
1986	46,378	69,903	35,403
1987	46,009	72,437	43,259

Sumber Laporan Tahunan JUPEM (1975 - 1987)

7.0. KOS UKUR KADASTRA

Kos sesuatu kerja ukur kadastra bergantung, antara lainnya, kepada faktor masa, tenaga pekerja dan peralatan yang digunakan. Anggaran kos boleh dikira jika kadar penggajian pekerja dan masa diambil ditentukan. Untuk menghasilkan kos yang lebih tepat, terdapat cadangan beberapa pakar ekonomi supaya kos tersebut diganda sebanyak tiga kali dengan mengambil kira kos overhead untuk menghasilkan kos keseluruhan yang lebih realistik (Dale, 1976 dan Barnes *et al*, 1987). Telah dinyatakan terdahulu dalam para 4.0. bahawa terdapat sebanyak 40% kerja-kerja ukur kadastra di negeri-negeri tertentu yang perlu diukur semula disebabkan terdapatnya 'masalah atau kesilapan', jumlah ini kadang kala meningkat sehingga 50%. Jadual 4 menunjukkan kos mengenai 3 kerja ukur (yang dipilih secara rambang) yang telah dijalankan dan memerlukan lawatan semula ke tapak ukur kerana terdapat masalah (*query*).

Jadual 4 Rumusan Kos Tiga Kerja Ukur Kadastra

KERJA UKUR	KELUASAN/ JUMLAH LOT	KOS UKUR SEBELUM 'QUERY'	KOS UKUR SELEPAS 'QUERY'
A	81 hektar 45 lot	RM7,919.64	RM23,926.03 (+202%)
B	39 hektar 19 lot	RM11,335.49	RM15,199.67 (+34%)
C	56 hektar 37 lot	RM8,598.74	RM10,018.04 (+17%)

Bagi Kerja A, kos ukur telah meningkat sebanyak 202% after terdapat kesilapan pada kerja ukur yang telah dijalankan. Ukuran semula telah dijalankan dan diikuti dengan kerja-kerja pengiraan dan pemplotan semula. Kerja lapangan peringkat pertama mengambil masa selama 19 hari tetapi lawatan semula ke tapak mengambil masa 36 hari setelah gagal untuk 'menjalankan kerja dengan betul pada kali pertama' (*get it right the first time*). Kos untuk membiayai satu kumpulan ukur selama sebulan di

lapangan pada tahun 1954 ialah RM1,200 (Laporan Tahunan JUPEM, 1954, ms 14-15) jika dibandingkan dengan RM800 sehari pada tahun 1988 Bagi Kerja B dan Kerja C pula, peningkatan kos juga telah berlaku tetapi tidak seteruk Kerja A. Walaubagaimana pun, lawatan semula bagi ketiga-tiga kerja telah dilakukan kerana terdapatnya 'query' dan peningkatan kos telah berlaku. Jika teori Dale dan Barnes dipakai, maka kos sebenar akan meningkat tiga kali ganda untuk mendapatkan kos mutlak dengan mengambil kira kos-kos lain seperti kos overhead. (Kos overhead termasuk kos-kos penggajian kakitangan pentadbiran dan penyeliaan di pejabat, pengurusan bangunan pejabat, pendingin udara, elektrik, telefon, pos, bayaran sewa beli bulanan peralatan ukur, latihan kakitangan, kehilangan disebabkan cuti sakit kakitangan, penyelenggaraan kenderaan dan sebagainya) Secara umumnya, kos overhead bagi jabatan kerajaan jauh lebih tinggi daripada pihak swasta.

Untuk mendapatkan kos paling ideal untuk sesuatu kerja ukur kadastra amat sulit tetapi secara umumnya, sasaran 1% daripada nilai tanah boleh digunakan sebagai panduan untuk menentukan kos kerja ukur (Schermerhorn, 1959, ms. 22) Tetapi, kos purata bagi kerja ukur kadastra di Malaysia pada tahun 1970an ialah pada kadar 5% hingga 10% daripada nilai tanah (Dale, 1976, ms. 102). Di Switzerland, kos ukur kadastra ialah pada tahap 0.9% hingga 1.5% daripada nilai tanah (Schermerhorn, 1959, ms. 22). Kos ukur di Malaysia pada akhir tahun 1980an telah meningkat kepada 10% hingga 15% daripada nilai tanah. Secara purata, nisbah masa di lapangan, penurunan data (pengiraan) dan pemplotan bagi kerja-kerja ukur kadastra di Malaysia ialah 2: 1¹/₄: 1 (Wan Hussin, 1989, ms. 98). Nisbah masa bagi kerja-kerja pengiraan di pejabat dianggap tinggi dan salah satu punca yang menjurus ke arah keadaan tersebut ialah kerana juruukur tidak melakukan semakan (*field check*) di lapangan tetapi di pejabat (atau di rumah) atau menyerahkan kepada Unit Semakan melakukan semakan

Berikut ialah rumusan anggaran kos kerja-kerja ukur kadastra bagi Jabatan Ukur Negeri di seluruh negara pada tahun 1988 berdasarkan beberapa anggaran dan andaian yang telah dibuat (Wan Hussin, 1989, ms. 108-114).

A ANGGARAN KOS UKUR KADASTRA SETIAP NEGERI (1988)

Andaian

Purata gaji juruukur dan kakitangan di pejabat	RM1,000 sebulan
Purata keluasan tanah setiap lot:	1.5 ekar
i. Kos tahunan kerja lapangan.	RM8,425,201
ii. Kos kerja lain di pejabat (berkaitan dgn kerja ukur)	RM3,769,079
iii. Kos pengurusan dan pentadbiran.	<u>RM5,902,905</u>
Jumlah	RM18,097,185

Kos keseluruhan setiap negeri di Semenanjung Malaysia dengan mengambil kira kadar kos overhead sebanyak tiga kali ganda kos asal

$$\begin{aligned}
 &= \text{RM}18,097,185 \times 3 \\
 &= \text{RM}54,291,555 \\
 &\approx \text{RM}55 \text{ juta}
 \end{aligned}$$

B PRODUKTIVITI TAHUNAN KEBANGSAAN

Andaian

Jumlah lot diukur:	21,504 lot
Jumlah jarak diukur.	12,408,300 meter
Jumlah keluasan diukur.	17,747 hektar
Jumlah hari/manusia (<i>man/days</i>) setahun	30,970
Produktiviti harian	- jarak: 400m/hari
	- lot tanah: 0.69 lot/hari
	(17.25 lot sebulan, luas purata 1.5 ekar)

Kos ukur sehari/kumpulan ukur (termasuk overhed)	RM816/hari
Kos ukur per meter	RM4 40
Kos pejabat/jam manusia	RM20 40
Kos ukur per lot (termasuk kos overhed)	RM7,540
Jumlah kumpulan ukur setiap negeri	30 kumpulan ukur
Jumlah hari kerja sebulan	25 hari/bulan

- i Kos pengendalian kumpulan ukur (termasuk kos overhed) setiap negeri sebulan:
 = RM816 sehari per kumpulan ukur x 30 kumpulan ukur x 25 hari kerja sebulan
 = RM612,000 setiap negeri
 ≈ RM0.6 juta setiap negeri
- ii. Anggaran kos ukur kadastra seluruh Semenanjung Malaysia (termasuk kos overhed) setahun
 = RM612,000 x 11 negeri x 12 bulan
 = RM80,784,000 setahun
 ≈ RM81 juta setahun
- iii. Anggaran kos ukur kadastra setiap negeri (termasuk kos overhed) setahun
 = RM612,000 x 12 bulan
 = RM7,344,000 setahun
 ≈ RM7 3 juta setahun

Sebagai kesimpulan, kos purata bagi satu lot tanah seluas 15 ekar termasuk kos overhed ialah RM7,540. Produktiviti atau pencapaian purata satu kumpulan ukur ialah 17.25 lot sebulan dan penerabasan sejauh 400 meter sehari. Jelas bahawa sasaran produktiviti sebanyak 35 lot sebulan bagi satu kumpulan ukur di setiap negeri masih jauh untuk dicapai.

7.1. TANGGUNGAN KOS AKIBAT TUNGGAKAN

Jika 40% daripada kerja-kerja ukur kadastra memerlukan lawatan semula ke tapak kerana terdapatnya 'query', ini akan meningkatkan jumlah kos kerja ukur kadastra secara keseluruhannya. Lawatan semula tersebut meningkatkan kos secara purata sebanyak 25%. Jika anggaran kos keseluruhan untuk menjalankan kerja ukur kadastra bagi setiap negeri di Semenanjung Malaysia (dengan mengambil kira kadar kos overhed sebanyak tiga kali ganda kos asal) ialah sebanyak RM54,291,555 maka kos keseluruhan akan meningkat sebanyak

$$\begin{aligned}
 &= 40\% \times RM54,291,555 \times 25\% \\
 &= RM5,429,155 \\
 &\approx RM5.5 \text{ juta}
 \end{aligned}$$

Agak sukar untuk mendapatkan kos ukur sebenar bagi sesuatu lot tanah dan masa yang diperlukan untuk menjalankan kerja ukur kerana ia banyak bergantung kepada beberapa faktor seperti keluasan, kelas ukur, keadaan paramuka bumi, jumlah rentis yang perlu dilakukan, jarak pejabat ke tapak, keadaan tapak dan cara 'accessibility'. Namun, pengiraan di atas mendapati bahawa sekurang-kurangnya RM5.5 juta dibelanjakan setiap tahun untuk pengukuran semula. Ini juga bermakna setiap negeri membelanjakan hampir RM0.5 juta untuk pengukuran semula.

Yang lebih kritikal ialah untuk menentukan jumlah kerugian yang dialami oleh tuan punya tanah kerana kegagalan mendapatkan surat hakmilik tanah seperti yang dirancang (atau dijanjikan). Keadaan ini mungkin tidak ketara jika tanah tersebut terletak di kawasan luar bandar kerana kemungkinan tanah tersebut masih diteruskan untuk tujuan pertanian walau apa cara sekali pun. Di kawasan bandar, keadaan mungkin berubah. Jika 40% kerja ukur kadastra memerlukan pengukuran semula kerana 'bermasalah', maka sekurang-kurangnya 8,500 kerja ukur akan terlibat (dan 8,500 lot akan lewat mendapatkan surat hakmilik). Sehubungan dengan ini, kadar hilang pendapatan yang ditanggung oleh tuan punya tanah dapat dianggarkan seperti dalam Jadual 5.

Jadual 5 Anggaran Hilang Pendapatan Bulanan dan Tahunan Bagi 8,500 Pemilik Tanah.

ANGGARAN HILANG PENDAPATAN BULANAN BAGI SETIAP TUAN PUNYA TANAH (1)	ANGGARAN HILANG PENDAPATAN NEGARA SEBULAN (Jumlah lot = 8,500) (1) x 8,500 lot = (2)	ANGGARAN HILANG PENDAPATAN TAHUNAN NEGARA (2) x 12 bulan = (3)
RM100	RM0.85 juta	RM10.2 juta
RM200	RM1.70 juta	RM20.4 juta
RM300	RM2.55 juta	RM30.6 juta
RM400	RM3.40 juta	RM40.8 juta
RM500	RM4.25 juta	RM51.0 juta
RM600	RM5.10 juta	RM61.2 juta
RM700	RM5.95 juta	RM71.4 juta
RM800	RM6.80 juta	RM81.6 juta
RM900	RM7.65 juta	RM91.8 juta
RM1,000	RM8.50 juta	RM102.0 juta
RM1,500	RM12.80 juta	RM153.6 juta
RM2,000	RM17.00 juta	RM204.0 juta
RM2,500	RM21.30 juta	RM255.6 juta
RM3,000	RM25.50 juta	RM306.0 juta

8.0. PENGGUNAAN ANALISIS REGRESI UNTUK PENGHASILAN MODEL RAMALAN TUNGGAKAN

Di dalam analisis ini, kajian di antara satu pembolehubah spesifik (*specific variable*) iaitu satu sambutan (*response*) atau dikenali sebagai pembolehubah bersandar (*dependent variable*) dengan satu atau lebih pembolehubah-pembolehubah lain yang juga dikenali sebagai pembolehubah peramal (*predictor variable*) atau pembolehubah tak bersandar (*independent variable*) dibuat untuk mendapatkan hubungan di antaranya. Hubungan ini diwakili oleh suatu model matematik atau satu persamaan yang menyengutukan pembolehubah sambutan dengan pembolehubah peramal bersama-sama dengan satu set andaian yang relevan. Pembolehubah-pembolehubah ramalan dikaitkan dengan pembolehubah-pembolehubah sambutan melalui fungsi regresi yang melibatkan satu set parameter tidak diketahui (*unknown parameters*).

Terdapat dua tujuan utama kenapa teknik analisis regresi dipilih untuk memperihalkan hubungkait di antara tunggakan (atau baklog) beberapa peringkat kerja ukur kadastra (dikenali sebagai pembolehubah sambutan) dalam bentuk jumlah beban kerja tahunan (*annual workload*) dan jumlah kerja baru diterima tahunan (*new jobs received annually*) (dikenali sebagai pembolehubah-pembolehubah peramal)

- a) Pertama ialah untuk menghasilkan satu pemperihalan (*description*) mengenai hubungkait beberapa pembolehubah sebagai satu penunjuk sebab barangkali (*an indicator of possible causality*)
- b) Kedua ialah untuk meramal nilai pembolehubah sambutan iaitu tunggakan daripada satu set nilai pembolehubah peramal.

Analisis yang menggunakan kaedah kuasa dua terkecil (*least squares method*) ini mampu menentukan nilai-nilai parameter dengan meminimumkan jumlah kuasa dua perbezaan di antara nilai-nilai pembolehubah sambutan yang dicerap (*minimizing the sums of squares of the difference between the observed values of the response variables*) dengan nilai-nilai peramal (*predicted values*) menggunakan persamaan regresi. Kemudian, pekali-pekali anggaran (*coefficients of estimates*) bersama-sama dengan

selisih-selisih berkaitan dan nisbah- t dihasilkan. Sisihan piawai (*standard deviation*) s kepada pembolehubah sambutan mengenai garisan regresi diketahui. Ini merupakan satu anggaran terhadap sisihan piawai dalam regresi populasi dan ianya bertujuan untuk menganggarkan sisihan piawai bahagian-bahagian ubahan sambutan yang tidak terjawab (*unexplained parts of the response variation*)

8.1. PEMILIHAN PERSAMAAN ATAU MODEL REGRESI TERBAIK

Terdapat beberapa kaedah regresi yang boleh digunakan untuk menghasilkan model ramalan seperti Regresi Serba Barangkali (*All Possible Regression*), Regresi Subset Terbaik (*Best Subset Regression*) dan Regresi Langkah Demi Langkah (*Stepwise Regression*). Tiap-tiap kaedah regresi mempunyai ciri-ciri dan kriteria tertentu tetapi untuk tujuan ini, hanya Kaedah Regresi Serba Barangkali dibincangkan.

Walaupun tidak terdapat satu prosedur statistik yang unik untuk memilih persamaan regresi terbaik, pemilihan yang digunakan berdasarkan dua keadaan kritikal iaitu

- a) untuk menghasilkan satu persamaan berguna untuk tujuan ramalan, model tersebut sepatutnya mengandungi seberapa banyak pembolehubah ramalan yang relevan supaya nilai-nilai suaian kebolehpercayaan (*reliable fitted values*) dapat ditentukan; dan
- b) oleh kerana pengumpulan maklumat yang merangkumi bilangan fungsi barangkali yang banyak melibatkan kos yang tinggi serta memerlukan pengawasan yang sistematik, maka persamaan atau model seharusnya mengandungi jumlah pembolehubah peramal sedikit mungkin

Kompromi di antara dua situasi di atas menjurus ke arah pemilihan persamaan regresi terbaik supaya model yang diperolehi akan menghasilkan ramalan yang tepat dan model tersebut dianggap mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi (*highly reliable*)

8.2. PENGGUNAAN PEMBOLEHUBAH SAMBUTAN (BERSANDAR) TERSUSUL ($t - 1$)

Tunggakan ukur kadastra samada dalam bentuk kerja lapangan, pengiraan (*computation*), penyemakan dan pemeriksaan, penyediaan surat hakmilik dan sebagainya melibatkan pengukuran kuantiti melalui masa. Penggunaan pembolehubah sambutan tersusul (*lagged response variable*) amat sesuai kerana tunggakan pada masa (tahun) t juga berkaitan dengan tempuh masa (tahun) sebelumnya ($t - 1$).

8.3. KAEDAH REGRESI SERBA BARANGKALI (*ALL POSSIBLE REGRESSION*)

Kaedah ini melibatkan penyesuaian (*fitting*) semua persamaan regresi serba barangkali (*every possible regression equation*) menggunakan semua pembolehubah. Tiap-tiap persamaan dinilai berdasarkan tiga kriteria yang berkaitan iaitu

- a) nilai R^2

R^2 (atau dikenali sebagai statistik R^2) iaitu pekali penentuan (*coefficient of determination*) yang dicapai melalui suaian kuasa dua terkecil (*least squares fit*). Ia menentukan kadaran varians (*proportion of variance*) dalam pembolehubah sambutan (bersandar) yang diuraikan bersama melalui pembolehubah-pembolehubah peramal (tak bersandar) dalam persamaan regresi. Dalam erti kata lain, statistik R^2 mengukur kesesuaian kepenggunaan pembolehubah-pembolehubah peramal di dalam model berkenaan selain dari sebutan malar (*constant term*). Nilai R^2 berada di antara sifar (0) dengan satu (1) dan ianya boleh juga diuraikan dalam bentuk peratusan. Nilai R^2 yang lebih tinggi menunjukkan penyuaian baik (*good fit*) manakala nilai R^2 yang rendah menunjuk penyuaian lemah (*poor fit*). Kebiasaannya, apabila $R^2 \geq 0.49$ atau 49% ia dianggap mempunyai hubungan yang tinggi. Jika data cerapan bebas daripada selisih, data dianggap mempunyai penyuaian sempurna (*perfect fit*) dan nilai R^2 bersamaan dengan 1.0 atau 100%, keadaan ini sukar berlaku dalam keadaan biasa kecuali dalam keadaan ideal. Dalam kata lain, R^2 mengukur kualiti data yang dicerap atau dikumpul.

Secara teori, jika jumlah pembolehubah peramal ialah r , maka jumlah persamaan yang perlu dinilai ialah 2^r . Oleh kerana empat pembolehubah digunakan iaitu tahun (*Year*), jumlah kerja siap tahunan (*Wkcomp*), jumlah kerja tahunan diterima (*WkReceiv*) dan tunggakan tersusul pada tahun sebelumnya (*LagBklog*), maka terdapat sebanyak $2^4 = 16$ persamaan regresi yang perlu dinilai. Pembolehubah tahun (*Year*) tidak dianggap sebagai pembolehubah kontributori (*contributory variable*) kepada jumlah tunggakan tahunan, ia hanya digunakan bersama-sama dengan pembolehubah yang lain untuk mewujudkan hubungkait dengan nilai tahun t .

b) statistik *Mallows* C_p atau statistik C_p

C_p berkait rapat dengan statistik R^2 . Bentuk persamaan C_p adalah seperti berikut.

$$C_p = \frac{SSE}{sxs} - (n - 2p)$$

di mana SSE ialah jumlah kuasa dua selisih-selisih dari sebuah model yang mengandungi p parameter, p ialah jumlah parameter yang terdapat di dalam model berkenaan termasuk sebutan malar, ($s \times s$) atau s^2 ialah raja kuasa dua min (*residual mean square*) daripada persamaan terbesar yang mengandungi kesemua pembolehubah peramal, dan n ialah jumlah cerapan.

Plotan C_p dengan p untuk titik-titik akan berada hampir dengan garisan $C_p = p$ untuk model cukup (*adequate model*). Persamaan yang mengalami penyuaian teramat kurang (*considerable lack of fit*), iaitu persamaan pincang (*biased equations*), akan menghasilkan titik-titik di bahagian atas garisan $C_p = p$ dan model-model tersebut boleh diabaikan. Mana-mana model regresi yang menghasilkan nilai C_p yang rendah dan hampir sama dengan nilai p dianggap sebagai model regresi terbaik

c) ujian- t (*t-test*) atau nisbah- t .

Ujian- t atau nisbah- t ialah ujian terhadap sumbangan bererti (signifikan) semua pembolehubah peramal (*test of significance of individual predictor variables*) di dalam model regresi. Jika statistik R^2 adalah teramat tinggi (iaitu regresi terbaik), maka adalah penting untuk menjalankan ujian- t untuk menilai pembolehubah peramal mana yang banyak mempengaruhi atau menyumbang ke arah kewujudan model regresi berkenaan. Persamaan ujian- t adalah.

$$\text{nisbah-}t = \frac{\text{nilai pekali pembolehubah peramal} - \text{nilai hipotesis (lazimnya sifar)}}{\text{sisihan piawai pekali anggaran}}$$

Hipotesis diuji untuk menentukan samada mana-mana pembolehubah peramal daripada model regresi pada tahap risiko 5% (*5% risk level*) boleh diterima atau ditolak. Jika nilai nisbah- t mana-mana pembolehubah peramal yang digunakan di dalam persamaan regresi adalah terkecil, ini menggambarkan sumbangan terkecil yang diberikan oleh pembolehubah tersebut di dalam memperihalkan perubahan (pembolehubah peramal) di dalam model dan ianya boleh diabaikan. Regresi akan diteruskan menggunakan baki pembolehubah yang lain. Selain dari itu, signifikannya sesuatu pembolehubah peramal boleh diuji menggunakan ujian- F separa (*partial F-test*) dan ianya bersamaan dengan kuasa dua nisbah- t

9.0. PENILAIAN TERHADAP TUNGGAKAN UKUR KADASTRA (KERJA LAPANGAN)

Pembolehubah-pembolehubah peramal dan sambutan yang digunakan di dalam penilaian tunggakan adalah seperti berikut

i. Pembolehubah sambutan (*response variable*)

Tunggakan (*Backlog*) - merupakan tunggakan pada akhir tahun (lot).

ii Pembolehubah peramal (*predictor variable*)

- Tahun (*Year*) - tahun ramalan dibuat
- Kerja Siap (*Work Completed*) - jumlah kerja yang diselesaikan pada tahun berkenaan atau kemajuan (*lot*).
- Kerja Diterima (*Work Received*) - jumlah kerja diterima dalam tahun berkenaan dan ianya termasuk tunggakan pada tahun sebelumnya yang dijadikan beban kerja tahunan (*lot*)
- Tunggakan Tersusul (*Lag Backlog*) - hubungkait tersusul satu tahun (*t-1*) pembolehubah sambutan tunggakan (*backlog*) (*lot*)

Penggunaan Kaedah Regresi Serba Barangkali (*All Possible Regression*) mengambil kira penyuaian tiap-tiap persamaan regresi yang terhasil. Tiap-tiap persamaan regresi dinilai berdasarkan tiga kriteria yang telah dinyatakan iaitu nilai statistik R^2 , statistik *Mallows Cp* dan ujian-*t*. Keputusan juga boleh dibandingkan dengan kaedah regresi yang lain seperti Regresi Subset Terbaik (*Best Subset Regression*) dan Regresi Langkah Demi Langkah (*Stepwise Regression*) yang masing-masing mempunyai kriteria tersendiri.

Regresi berganda (*multiple regression*) menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali dijalankan dengan membahagikan kepada empat set dan rumusan keputusannya dipaparkan dalam Jadual 6.

Jadual 6. Rumusan keputusan statistik R^2 bagi kerja-kerja ukur kadastra (lapangan) menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali

LARIAN	SET	KEMASUKAN PEMBOLEHUBAH	PEMBOLEHUBAH TERSINGKIR	R^2 (%)
1	A	C2 (<i>WkReceiv</i>)	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	17
2	A	C3 (<i>WkComp</i>)	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	35
3	A	C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	89.4
4	B	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>)	C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	17
5	B	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	C2 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	6.4
6	B	C1 (<i>Year</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	93.0
7	B	C2 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	90.3
8	B	C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>)	93.5
9	B	C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	C1 (<i>Year</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	8.0

10	C	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>)	C6 (<i>LagBklog</i>)	19.0
11	C	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C3 (<i>WkComp</i>)	93.3
12	C	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C2 (<i>WkReceiv</i>)	94.1
13	C	C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>)	95.8
14	D	C1 (<i>Year</i>) C2 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	-	95.8

Daripada rumusan keputusan yang dipaparkan dalam Jadual 6, kedua-dua model regresi dari larian ke-13 dengan tiga pembolehubah peramal dan larian ke-14 dengan empat pembolehubah peramal menghasilkan statistik R^2 sebanyak 95.8%. Ini menunjukkan bahawa kemasukan pembolehubah keempat iaitu C1 (*Year*) tidak memainkan peranan signifikan dalam penubuhan model regresi.

Pembolehubah yang paling signifikan yang menyumbang ke arah terhasilnya nilai statistik R^2 ialah C6 (*LagBklog*) dengan nilai pekali korelasinya sebanyak 0.946. Ini juga bermakna bahawa 89.4 peratus daripada keberubahan pembolehubah peramal C4 (*Backlog*) (*the variability of the response variable*) diterangkan dengan hanya menggunakan satu pembolehubah peramal C6 (*LagBklog*) seperti yang ditunjukkan dalam larian ke-3. Dengan hanya memasukkan satu pembolehubah peramal tambahan iaitu C1 (*Year*) ke dalam model regresi seperti yang ditunjukkan dalam larian ke-6, statistik R^2 meningkat menjadi 93.0%. Ini jelas menunjukkan bahawa dengan penambahan pembolehubah peramal C6 (*LagBklog*) ke dalam model regresi, statistik R^2 meningkat secara signifikan. Ini mengesahkan bahawa pembolehubah peramal C6 (*LagBklog*) adalah signifikan secara statistik (*statistically significant*) dalam memperihalkan keberubahan pembolehubah peramal C4 (*Backlog*) serta penghasilan model regresi.

Dalam memilih model regresi terbaik untuk memperihalkan keberubahan tunggakan ukur kadastra (kerja lapangan) di Jabatan Ukur Negeri berdasarkan larian yang menghasilkan statistik R^2 tertinggi, maka larian ke-14 dipilih. Model regresi berkenaan yang nilai statistik R^2 nya ialah 95.8% ialah:

$$C4 = 91 C1 + 0.908 C2 - 1.09 C3 + 0.888 C6 - 148773 \quad \text{..... [MODEL 1]}$$

- di mana C4 ialah pembolehubah sambutan Baklog atau Tunggakan;
 C1 ialah *Year* atau tahun,
 C2 ialah *WkReceiv* atau kerja diterima tahunan,
 C3 ialah *WkComp* atau kerja siap ahunan;
 C6 ialah *LagBklog* atau jumlah tunggakan tersusul bagi tahun sebelumnya

Model regresi ini hanya memperihalkan haluan atau sifat (*trend*) tunggakan kerja ukur kadastra (kerja lapangan) berdasarkan data yang dikumpul dari tahun 1953 hingga 1988. Nilai statistik R^2 akan meningkat lebih baik jika lebih banyak pembolehubah peramal dimasukkan ke dalam model regresi dan boleh digunakan untuk tujuan ramalan. Pembolehubah-pembolehubah tersebut mungkin merupakan maklumat tambahan seperti kadar pertumbuhan ekonomi negara, kadar pembangunan, kadar pendapatan per kapita, kadar pelaburan pembelian peralatan ukur dan maklumat lain yang

relevan Walau bagaimana pun, penglibatan penambahan maklumat akan meningkatkan kos yang lebih tinggi

Boleh juga dikatakan bahawa model regresi di atas [MODEL 1] tidak sesuai untuk digunakan untuk tujuan ramalan bagi tahun 2000 (atau tahun-tahun selepasnya) selagi nilai-nilai pembolehubah peramal C2 (*WkReceiv*), C3 (*WkComp*), dan C6 (*LagBklog*) untuk tahun berkenaan tidak diperolehi. Oleh itu, pemilihan model regresi mestilah dibuat berdasarkan unsur-unsur praktikal Dengan mengkaji larian-larian lain dalam Jadual 6, model regresi yang paling praktikal untuk kegunaan ramalan ialah larian ke-6 dalam bentuk berikut

$$C4 = 0.934 C6 - 961 C1 + 1911645 \quad \text{..... [MODEL 2]}$$

Nilai statistik R^2 bagi model ini [MODEL 2] ialah 93 0% Ini memberi makna bahawa peningkatan tahunan sebanyak 1% dalam nilai tunggakan tersusul (*one-year lagged relationship*) akan menyebabkan peningkatan jangkaan (*expected increase*) sebanyak 0.934% nilai tunggakan tahunan

Sebagai contoh, ujian terhadap penggunaan model ini bagi menghasilkan nilai tunggakan bagi tahun 1989 ialah.

$$\begin{aligned} \text{Backlog}_{(1989)} &= 0.934 \text{Backlog}_{(1988)} - 961(1989) + 1911645 \\ &= 163,377 \text{ lot} \end{aligned}$$

Daripada Laporan Tahunan JUPEM 1990 (ms 66), jumlah tunggakan bagi tahun 1989 yang telah dicatatkan ialah 165,288 (lot) dan perbezaan sebanyak (165,288 - 163,377 = 1,911 lot) berlaku di antara nilai sebenar dengan nilai ramalan, iaitu 1.2%. Pengujian penggunaan model tersebut [MODEL 2] bagi tunggakan pada tahun-tahun tertentu dipaparkan dalam Jadual 7 di bawah. Selisih di antara nilai-nilai tunggakan yang diperolehi menggunakan model regresi [MODEL 2] dengan nilai-nilai tunggakan sebenar seperti yang dinyatakan dalam Laporan Tahunan bagi 7 tahun terpilih adalah dalam lingkungan 1.2% dan 11.9% Harus diingatkan bahawa nilai statistik R^2 bagi model regresi ini [MODEL 2] adalah 93%

Jadual 7. Pengujian terhadap nilai tunggakan menggunakan model regresi [MODEL 2]

BIL	TAHUN	TUNGGAKAN TERSUSUL ($t-1$) (lot) (2)	TUNGGAKAN (dikira menggunakan model regresi MODEL 2) (lot) (3)	TUNGGAKAN SEBENAR (nilai diperolehi dari Laporan Tahunan JUPEM) (lot) (4)*	SELISIH (lot) (%) (3) - (4) = (5)
1	1989	174,691 (nilai 1988)	163,377	165,288	1,911 (1.2%)
2	1990	165,288 (nilai 1989)	153,934	150,124	3,810 (2.5%)
3.	1991	150,124 (nilai 1990)	138,810	137,021	1,789 (1.3%)
4	1992	137,021 (nilai 1991)	125,611	135,192	9,581 (7.1%)
5	1993	135,192 (nilai 1992)	122,941	127,446	4,505 (3.5%)
6	1994	127,446 (nilai 1993)	114,746	120,823	6,077 (5.0%)
7	1995	120,823 (nilai 1994)	107,599	122,167	14,568 (11.9%)

Catatan * Nilai diperolehi daripada Laporan Tahunan JUPEM 1990, 1994 dan 1996

Tunggakan tahunan (t) = jumlah beban kerja ($t-1$) + jumlah kerja baru diterima (t) - jumlah kerja siap (t)

Gambar rajah 1 menunjukkan kedua-dua model regresi yang dipilih iaitu MODEL 1 dan MODEL 2. Walaupun terdapat reja (*residuals*) yang tinggi di antara nilai dicerap dengan nilai diperolehi menggunakan model regresi, sebenarnya peratusan nilai reja adalah kecil jika dibandingkan dengan nilai tunggakan sebenar dan nilai penyuaian (*fitted values*). Hakikat ini juga jelas dipaparkan dalam Jadual 7 di atas yang menunjukkan nilai-nilai selisih yang kecil (lihat lajur #5).

Gambar rajah 2 pula menunjukkan pemplotan reja dengan nilai penyuaian bagi tunggakan ukur hakmilik menggunakan kedua-dua model regresi. Dari MODEL 1, jalur mengufuk reja (*horizontal bands of residuals*) didapati tidak sah (*invalidated*). Dari MODEL 2 pula, taburan sebaran (*scattering distribution*) menunjukkan satu hubungkait tidak linear dan varians didapati berubah mengikut masa; model ini dipilih kerana mempunyai unsur-unsur praktikal.

9.1. UJIAN STATISTIKAL MENGGUNAKAN STATISTIK *MALLOWS C_p*

Bagi semua persamaan regresi yang diperolehi menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali, statistik *Mallows C_p* untuk setiap model ditentukan dan keputusan dipaparkan dalam Jadual 8.

Jadual 8 Nilai-nilai *C_p* dan *p* untuk tunggakan ukur kadastra (kerja lapangan) menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali

SUBSKRIP PEMBOLEHUBAH-PEMBOLEHUBAH PERAMAL DALAM MODEL	NILAI-NILAI <i>C_p</i> MENIKUT SUSUNAN SUBSKRIP	<i>p</i>
2, 3, 6	778.3, 763.2, 44.4	2
12, 13, 16	780.0, 741.4, 21.1	3
26, 36, 23	39.9, 38.8, 728.5	3
123, 126, 136	639.2, 20.4, 14.7	4
236	2.1	4
1236	4.0	5

Dari Jadual 8 di atas, model regresi yang mengandungi pembolehubah-pembolehubah peramal *C1*, *C2*, *C3*, dan *C6* seperti di lajur #1 masing-masing mempunyai nilai-nilai *C_p* dan *p* bersamaan dengan 4.0 dan 5. Ini menunjukkan apabila nilai *C_p* dan *p* hampir sama (4.0 dan 5) maka model yang diperolehi menggunakan pembolehubah-pembolehubah berkenaan merupakan model sempurna (*adequate model*). Pemplotan nilai-nilai *C_p* dan *p* menunjukkan bahawa model-model sempurna akan berada hampir dengan garisan *C_p = p*. Dalam hal ini, mana-mana nilai *C_p* yang sama dengan nilai *p* (bersamaan dengan 5) dianggap terbaik dan berada di atas garisan *C_p = p*.

9.2. UJIAN STATISTIKAL MENGGUNAKAN UJIAN-T (*T-TEST*) ATAU NISBAH-T.

Penilaian terhadap nilai-nilai separa dan jujukan-*F* (*partial and sequential F-values*) dijalankan untuk mengkaji samada kemasukan pembolehubah-pembolehubah ke dalam model regresi adalah signifikan atau pun sebaliknya. Nilai jujukan-*F* bagi MODEL 1 ialah 172.63. Daripada jadual taburan-*F*, mana-mana model yang mempunyai 4 pembolehubah peramal (iaitu darjah kebebasan pengangka) (*numerator degree of freedom*), 30 darjah kebebasan penyebut (*denominator*), dan 5% paras risiko (*risk level*), nilai jujukan-*F* adalah:

$$F(4,30,0.95) = 2.69$$

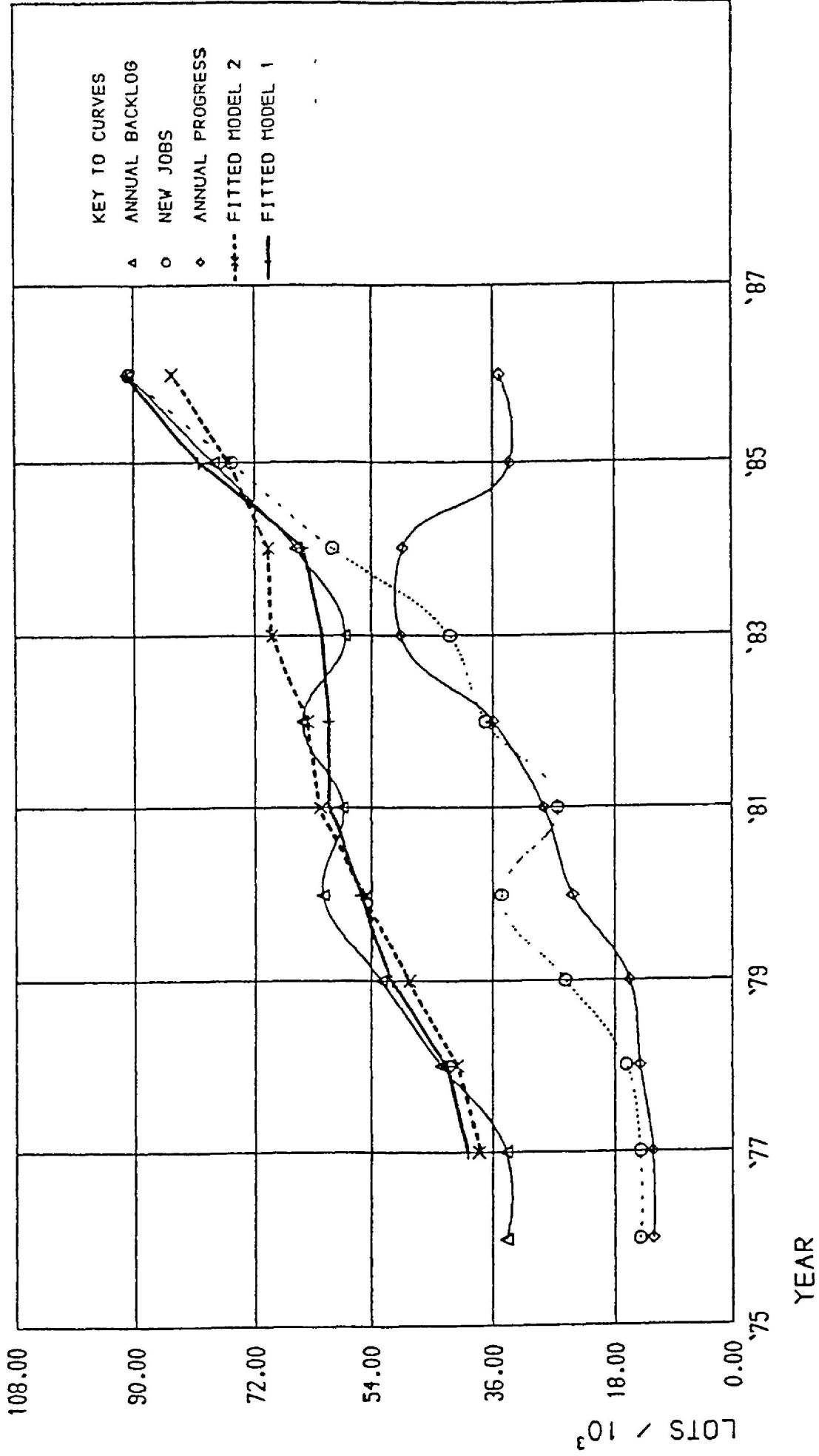


FIG. 1 . FITTED MODELS 1 AND 2 OF ANNUAL BACKLOG AT COMPUTING
SECTION - SURVEY DEPARTMENT MALAYSIA (1976 - 1986)

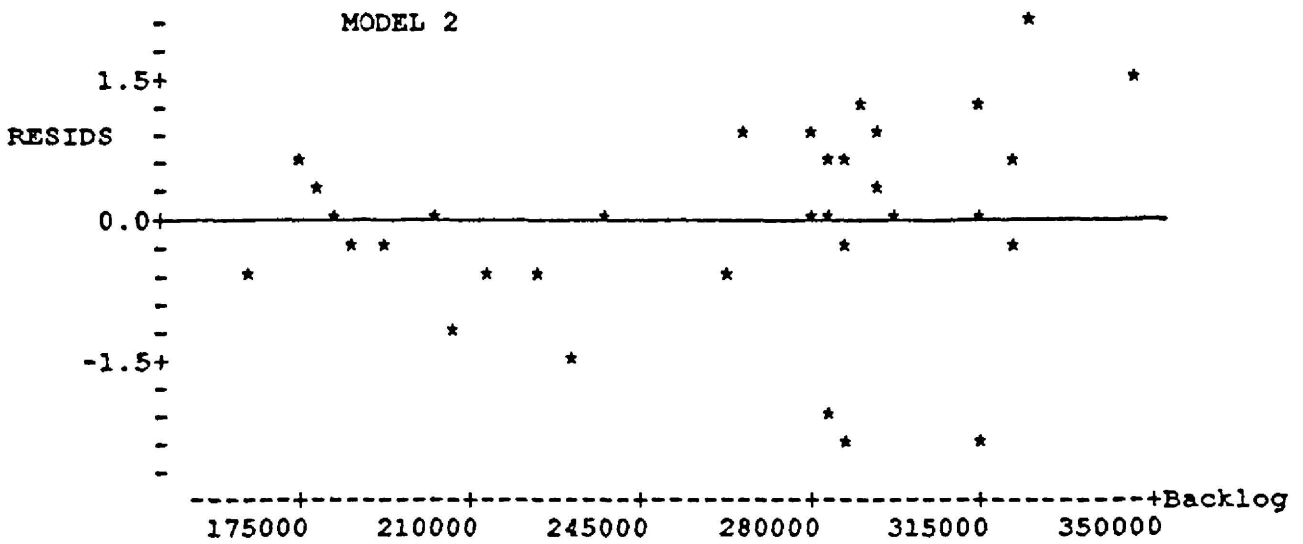
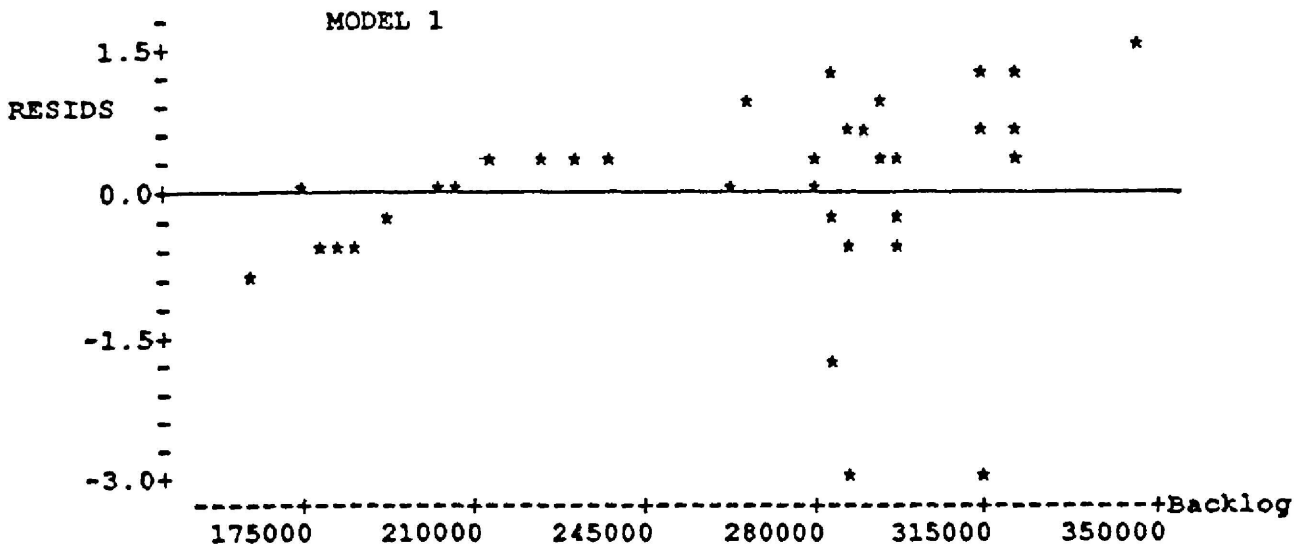


Figure 2. Residuals plotted against fitted values of backlog of title surveys.

Ini menunjukkan bahawa nilai jujukan- F yang diperolehi sebanyak 172.63 jauh melebihi nilai jujukan- F sebanyak 2.69. Maka model regresi dianggap signifikan secara statistik (*statistically significance*). Jadual 9 di bawah menunjukkan rumusan ujian terhadap tiap-tiap pembolehubah yang dimasukkan ke dalam model regresi.

Jadual 9. Rumusan ujian terhadap tiap-tiap pembolehubah yang dimasukkan ke dalam model regresi MODEL 1.

PEMBOLEHUBAH	PEKALI	SISIHAN PIAWAI	NISBAH- t
Pemalar	-148773	589991	-0.25
Tahun (<i>Year</i>)	91.4	301.1	0.30
Kerja diterima (<i>WkReceiv</i>)	0.9084	0.2555	3.55
Kerja disiapkan (<i>WkComp</i>)	-1.0922	0.2548	-4.29
Tunggakan tersusul (<i>LagBklog</i>)	0.88750	0.03817	23.25

Pembolehubah peramal C_6 (*LagBklog*) mempunyai pekali terkecil sebanyak 0.88750 dan nisbah- t sebanyak 23.25. Ini bermakna bahawa pembolehubah ini paling signifikan dalam memperihalkan perubahan pembolehubah peramal sambutan C_4 (*Backlog*) di dalam model regresi.

10.0. PENILAIAN TERHADAP TUNGGAKAN KERJA-KERJA PENYEMAKAN DAN PEMERIKSAAN UKUR KADASTRA (KERJA LAPANGAN)

Empat larian menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali terhadap tunggakan kerja-kerja penyemakan dan pemeriksaan kerja lapangan di pejabat dirumus seperti dalam Jadual 10 di bawah:

Jadual 10 Rumusan keputusan statistik R^2 bagi kerja-kerja semakan dan pemeriksaan terhadap kerja-kerja ukur kadastra (lapangan) menggunakan Kaedah Regresi Serba Barangkali

LARIAN	SET	KEMASUKAN PEMBOLEHUBAH	PEMBOLEHUBAH TERSINGKIR	R^2 (%)
1	A	C_3 (<i>WkReceiv</i>)	C_1 (<i>Year</i>) C_4 (<i>WkComp</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	88.1
2	A	C_4 (<i>WkComp</i>)	C_1 (<i>Year</i>) C_3 (<i>WkReceiv</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	44.1
3	A	C_6 (<i>LagBklog</i>)	C_1 (<i>Year</i>) C_3 (<i>WkReceiv</i>) C_4 (<i>WkComp</i>)	88.7
4	B	C_1 (<i>Year</i>) C_3 (<i>WkReceiv</i>)	C_4 (<i>WkComp</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	91.7
5	B	C_1 (<i>Year</i>) C_4 (<i>WkComp</i>)	C_3 (<i>WkReceiv</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	95.0
6	B	C_1 (<i>Year</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	C_3 (<i>WkReceiv</i>) C_4 (<i>WkComp</i>)	88.0
7	B	C_3 (<i>WkReceiv</i>) C_4 (<i>WkComp</i>)	C_1 (<i>Year</i>) C_6 (<i>LagBklog</i>)	88.4

8	B	C3 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>) C4 (<i>WkComp</i>)	93.4
9	B	C4 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkReceiv</i>)	86.0
10	C	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkReceiv</i>) C4 (<i>WkComp</i>)	C6 (<i>LagBklog</i>)	95.0
11	C	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkReceiv</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C4 (<i>WkComp</i>)	93.9
12	C	C1 (<i>Year</i>) C4 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C3 (<i>WkReceiv</i>)	95.4
13	C	C4 (<i>WkReceiv</i>) C3 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	C1 (<i>Year</i>)	95.1
14	D	C1 (<i>Year</i>) C3 (<i>WkReceiv</i>) C4 (<i>WkComp</i>) C6 (<i>LagBklog</i>)	-	95.6

Model regresi terbaik yang diperolehi adalah model yang mengandungi empat pembolehubah peramal dan nilai R^2 adalah 95.6%. Model regresi tersebut adalah:

$$C2 = 3278 C1 + 0.183 C3 - 0.439 C4 + 0.487 C6 - 6454589 \dots\dots\dots [\text{MODEL 3}]$$

di mana C2 ialah pembolehubah sambutan tunggakan (*backlog*),
C1 ialah tahun (*Year*),
C3 ialah jumlah kerja diterima (*WkReceiv*),
C4 ialah jumlah kerja disiapkan (*WkComp*), dan
C6 ialah tunggakan tersusul (*LagBklog*)

Sama seperti menjalankan analisis terhadap tunggakan kerja-kerja ukur (lapangan), ujian yang sama boleh digunakan untuk menilai kedudukan tunggakan kerja-kerja penyemakan dan pemeriksaan terhadap kerja-kerja lapangan. Yang jelas ialah bahawa hampir kesemua larian menghasilkan statistik R^2 melebihi 86% kecuali pada larian kedua di mana statistik R^2 ialah 44.1%. Pemilihan model terbaik menjadi agak sukar kerana matrik korelasi menunjukkan korelasi tinggi, iaitu hubungkait linear yang baik. Pekali korelasi (*correlation coefficients*) yang diperolehi adalah seperti dalam Jadual 11 di bawah

Jadual 11. Pekali korelasi (*correlation coefficients*) pembolehubah dalam model regresi [MODEL 3]

HUBUNGKAIT PEMBOLEHUBAH	PEKALI KORELASI
$r_{C3,C4}$	0.663
$r_{C4,C6}$	0.757
$r_{C1,C4}$	0.839
$r_{C3,C6}$	0.845
$r_{C1,C6}$	0.935
$r_{C1,C3}$	0.936

Pekali-peka korelasi di atas didapati mempunyai multi-kekolinearan tinggi (*strong multi-collinearity*) Ini lazimnya berlaku apabila semua pembolehubah korelated

Penilaian terhadap model regresi daripada larian ke-14 yang menggunakan keempat-empat pembolehubah menghasilkan statistik-*t* yang kecil Ini bermakna pembolehubah-pembolehubah ini tidak begitu penting dalam memperihalkan keberubahan pembolehubah sambutan *C4 (Backlog)* Namun begitu, statistik R^2 bagi model regresi ini ialah 95.6%. Ini menunjukkan bahawa semua pembolehubah mempunyai peranan penting dalam memperihalkan keberubahan tunggakan (*explaining the variability of the Backlog*) kecuali terma peka

Seperti MODEL 2 sebuah model boleh dipilih untuk tujuan ramalan berdasarkan faktor-faktor praktikal Model yang dipilih untuk tujuan ini ialah dari larian ke-6 dan nilai statistik R^2 nya ialah 88.0% Model berkenaan adalah

$$C2 (Backlog) = 3134 C1 (Year) + 0.411 C6 (LagBklog) - 6172193 \dots\dots\dots [MODEL 4]$$

Ini bermakna bahawa tunggakan tahunan kerja-kerja penyemakan dan pemeriksaan kerja-kerja lapangan adalah

$$Backlog_{(Year t)} = 3134 + 0.411[Backlog_{(Year t-1)}] - 6172193$$

Ujian-uji statistik yang sama boleh dilakukan terhadap model regresi yang diperolehi iaitu ujian statistik *Mallows Cp*, sisihan piawai untuk tiap-tiap peka dan hubungan di antaranya melalui peka korelasi, ujian-*T* atau nisbah-*t* dan sebagainya dengan menggunakan hujah dan alasan statistik (*statistical arguments*) yang sama

11.0. PRINSIP SEMAKAN DI LAPANGAN

Daripada pengiraan di atas, jelas bahawa kos ukur kadastra dan pengurusannya di negara ini amat tinggi dan mengambil masa yang panjang. Yang amat penting ialah supaya prinsip kerja lapangan mestilah difahami oleh semua juruukur Untuk itu, salah satu prinsip paling utama ialah dengan melakukan semakan di lapangan dan bukannya di pejabat (atau di rumah) dengan tidak membenarkan kesilapan menular ke dalam sistem keseluruhannya. Masa 10 minit yang dipergunakan untuk menyemak kerja-kerja yang dilakukan di lapangan sebelum menamatkan kerja-kerja harian mungkin menyelamatkan daripada perlunya membuat lawatan semula ke tapak keesokannya Kesalahan yang melibatkan kos yang tinggi adalah kesilapan yang telah dilakukan di tapak kerana ia memerlukan lawatan semula untuk mengulangi cerapan

Salah satu cara penyelesaian paling berkesan dan praktikal ialah dengan membekalkan semua juruukur dengan sebuah mesin kira keupayaan program seperti mana yang diamalkan sekarang untuk membolehkan juruukur menyemak kerja yang telah dilakukan secara berterusan

12.0. MEWUJUDKAN JAWATAN JURUUKUR DI PEJABAT TANAH

Di dalam mesyuarat yang telah diadakan pada 21 Mei 1983 di Kementerian Kemajuan Tanah dan Kemajuan Wilayah (KKTKW) melalui "Laporan Mesyuarat Jawatankuasa Kajian Mengenai Masalah Tanah" untuk membincangkan pelbagai masalah yang dihadapi bersama oleh Jabatan Ukur dan Pejabat Tanah, satu persetujuan untuk mewujudkan satu jawatan juruukur di kesemua 99 Pejabat Tanah telah dicapai (KKTKW, 1983, ms. 1) Namun begitu, persetujuan tersebut tidak dilaksanakan Perbincangan dengan beberapa orang pegawai penempatan kanan (*senior settlement officers, S O*) pada tahun 1987 mengenai isu ini mendapat tentangan hebat walaupun boleh diperkatakan bahawa kelewatan mewujudkan jawatan ini bukannya disebabkan oleh tentangan tersebut. Kementerian berkenaan telah ditugaskan untuk membuat kajian lanjut mengenai kewujudan jawatan tersebut selaras dengan usaha-usaha untuk mengurangkan tunggakan ukur kadastra dan peningkatan pentadbiran tanah.

Penilaian terhadap kewujudan jawatan juruukur di Pejabat Tanah samada dalam bentuk pertukaran biasa atau penempatan sementara (*secondment*), seperti yang berlaku dengan penempatan juruukur di Jabatan Kerja Raya (JKR), Jabatan Perumahan dan FELDA boleh menyumbang ke arah kebaikan bersama. Antara lain tugas-tugas yang boleh dilakukan oleh juruukur adalah seperti berikut.

a) Perhubungan (*Liaison*)

Dalam keadaan sekarang, perhubungan di antara Pejabat Tanah dengan Jabatan Ukur dan jabatan-jabatan lain di peringkat negeri mengenai isu-isu teknikal dipertanggungjawabkan kepada pegawai penempatan yang tidak mendapat apa-apa kelulusan formal dalam bidang ukur kecuali melalui kursus-kursus ukur yang dihadiri di peringkat jabatan. Juruukur boleh memainkan peranan yang lebih efektif dengan mengendalikan tugas-tugas berbentuk teknikal kerana berpengetahuan di dalam bidang tersebut.

b) Hal-hal mengenai permintaan ukur (PU) (*requisition for surveys, RS*)

Mengikut amalan biasa, hal-hal mengenai permintaan ukur adalah dibawah tugas dan tanggung jawab Pejabat Tanah. Jika wujudnya jawatan juruukur di Pejabat Tanah, tugas-tugas mengenai perkara ini boleh dijalankan dengan lebih berkesan, lebih-lebih lagi dalam mempercepatkan proses-proses berkaitan serta mengurangkan jumlah *query* dan *litigation*. Mengikut sistem yang diamalkan, jumlah PU yang dihantar ke Jabatan Ukur yang mempunyai maklumat tidak lengkap dan tidak mengikut syarat-syarat (yang ditetapkan oleh Jabatan Ukur) meningkat (KKTKW, 1983, ms. 4). Justeru itu, PU ini dihantar balik ke Pejabat Tanah dan ini menyebabkan tunggakan dan kelewatan proses-proses susulan yang lain yang berkaitan dengannya.

c) Kerja-kerja penempatan

Semua kerja-kerja ukur kadastra yang dijalankan oleh Jabatan Ukur berdasarkan PU yang diterima dari Pejabat Tanah. Jangka masa di antara siapnya kerja-kerja ukur di lapangan (oleh Jabatan Ukur) dan kerja-kerja penempatan (oleh pegawai penempatan dari Pejabat Tanah) biasanya mengambil yang lama. Kelewatan ini juga seringkali menyebabkan batu-batu sempadan yang telah ditanam menjadi hilang atau diubah kedudukannya (atau dirosakkan) menyebabkan kerja-kerja penempatan terjejas dan tugas tersebut hanya dilakukan setelah batu sempadan ditanam semula. Juruukur boleh mempercepatkan kerja-kerja penempatan jika jawatan ini diwujudkan di Pejabat Tanah. Komunikasi di antara Jabatan Ukur dengan Pejabat Tanah boleh ditingkatkan dan jumlah *query* boleh dikurangkan. Juruukur juga boleh mengambil alih tugas-tugas teknikal dan hal-hal perundangan dan seterusnya mengetahui Unit Ukur dan Teknikal di Pejabat Tanah yang kini disandang oleh seorang pegawai penempatan.

d) Latihan

Juruukur juga boleh mengendalikan pelbagai jenis latihan yang diperlukan oleh pegawai penempatan. Di bawah sistem yang lazimnya dipakai, seorang pegawai penempatan yang baru dilantik dihantar ke Jabatan Ukur untuk menjalani latihan. Satu bulan dikhususkan untuk kerja-kerja di pejabat dan tiga bulan di lapangan. Secara keseluruhannya, empat bulan yang diperuntukkan untuk latihan ini didapati tidak mencukupi untuk memahami konsep-konsep asas ukur. Jika jawatan juruukur diwujudkan di Pejabat Tanah, latihan dalaman (*in-house training*) boleh dijalankan secara sistematik dan merangkumi pelbagai aspek yang penting untuk mendalami bidang ukur tanah dengan lebih berkesan.

13.0. HAKMILIK SEMENTARA (*QUALIFIED TITLE, QT*) DAN KELEMAHANNYA

Sebelum Hakmilik Sementara (HS) atau *Qualified Title (QT)* diperkenalkan pada tahun 1965, pembangunan hartanah adalah pada tahap sederhana sahaja. Namun begitu, kewujudan HS bukannya dianggap suatu penyelesaian secara total kepada masalah tunggakan kerja-kerja ukur kadastra. Secara umumnya, HS dikeluarkan sebelum kerja-kerja ukur dijalankan dan ianya mempunyai hak-hak yang sama dengan surat hakmilik kekal kecuali beberapa perkara seperti berikut:

- a) sempadan tanah yang ditunjukkan pada HS adalah berbentuk sementara (*provisional*) sahaja. Dimensi atau matryanya, keluasan, orientasi, dan kedudukan sebenar adalah penghampiran (*approximation*) kecuali mana-mana yang telah terlibat dengan kerja-kerja pengukuran yang dilakukan sebelumnya, dan
- b) lot berkenaan tidak boleh dipecahbagi (*sub-divided* atau *partitioned*) atau disatukan (penyatuan) (*amalgamated*)

HS diperuntukkan di dalam Kanun Tanah Negara (KTN) (*National Land Code, NLC*) untuk membolehkan tanah berkenaan diberi hakmilik atau dalam kata lain, hakmilik dikeluarkan sebelum pengukuran ke atas lot-lot tersebut dijalankan samada ianya terlibat dengan penyatuan atau pecahan (*amalgamation or sub-division*) ianya bertujuan untuk membolehkan mana-mana pemohon yang diluluskan (bagi kes-kes pemberimilikan) (*alienation*) atau pun untuk tujuan pecahan lot tanah atau penyatuan, penggadaian (*charge*) atau pajakan (*lease*) mana-mana lot tanah sebelum ianya diukur mengikut seksyen 396 KTN.

Di sebalik kelebihan yang diwujudkan melalui sistem HS, terdapat juga beberapa kelemahannya. Yang paling ketara ialah mengenai ketidakpastian (*uncertainty*) kedudukannya. Kebanyakan tuan punya tanah yang tidak memahami tentang perbezaan di antara HS dengan hakmilik kekal hanya menyedari kekurangan HS apabila masalah yang berkaitan dengannya timbul. Telah banyak contoh-contoh yang dipaparkan mengenai kekurangan ini apabila isu-isu HS diperbincangkan di mana-mana forum. Antara lainnya ialah mengenai satu lot di Cameron Highlands dengan keluasan 0.149 ha. (16,000 kaki persegi) dikeluarkan HS dengan keluasan 0.297 ha. (32,000 kaki persegi), 3 HS yang dikeluarkan di satu kawasan di Jalan Ipoh, Kuala Lumpur yang kononnya sesuai untuk pembinaan 3 lot rumah kedai didapati tanah berkenaan hanya boleh menempatkan 2 lot rumah kedai sahaja, sekeping tanah perindustrian di Kepong, Selangor yang telah dikeluarkan HS tetapi sempadannya didapati bertindih (*overlapping*) dengan lot bersebelahan dan pendakwaan (*litigation*) telah dijalankan dan ianya berakhir dengan pertelingkahan.

Jika HS dianggap mempunyai keistimewaan sama dengan hakmilik kekal kecuali beberapa kelemahan seperti yang telah dinyatakan di atas, dan ianya tidak menghalang kepada isu-isu pesaka, pembangunan tanah dan aspek-aspek jual beli, persoalan yang boleh diutarakan ialah “*kenapa melibatkan masa dan kos untuk mendapatkan hakmilik kekal jika ianya sama baik dengan HS ?*”

13.1. SISTEM HAKMILIK SEMENTARA (HS) JANGKA HAYAT TERHAD

Satu cadangan yang patut difikirkan bersama ialah tentang memperkenalkan sistem hakmilik sementara jangka hayat terhad (*limited life period of qualified title*) bagi tanah-tanah di kawasan-kawasan tertentu seperti di bandar-bandar utama serta kawasan-kawasan yang mempunyai nilai tanah tinggi kepada enam tahun, lebih-lebih lagi di kawasan-kawasan yang telah diwujudkan sistem kawalan yang padat dan menyeluruh (*series of dense control points*). Isu ini boleh difikirkan bersama dengan memberi penekanan kepada lot-lot tanah yang dikeluarkan HS dan mengkaji implikasi kos dan masa serta risiko yang dihadapi jika mana-mana HS ditukar kepada hakmilik kekal secara automatik selepas tempoh jangka hayat terhad itu tamat. Persoalan yang boleh diketengahkan ialah “*kenapa enam tahun dan bukannya lima atau empat tahun jika ianya sesuai dilakukan ? apakah asas yang digunakan untuk menentukan tempoh atau jangka hayat terhad ini ?*”

Terdapat banyak kelebihan jika perkara ini menjadi satu realiti, antara lainnya ialah,

- a) kepastian (*certainty*) dalam hakmilik dan peningkatan pemindahan (*conveyancing*) hartanah. Penyusunan dan penyelenggaraan rekod tanah memerlukan satu sistem penetapan yang sistematik (*systematic adjudication system*) yang melibatkan pengenalan yang formal serta pengakuan ke atas hakmilik tanah itu sendiri (*formal identification and recognition of ownership to land*). Kepastian (*certainty*) ini bukan hanya terhad kepada soal-soal berkaitan dengan hakmilik itu sahaja tetapi hak dan keistimewaan yang sepatutnya dimiliki bersamanya. Kos dan kelewatan yang berlaku semasa proses pemindahan hakmilik boleh dikurangkan melalui satu sistem pendaftaran yang baik. Penduaan kerja (*duplication of*

efforts) melalui penyiasatan hakmilik lama dan rekod-rekod tanah boleh dikurangkan sekaligus mengurangkan kos-kos lain yang terlibat;

- b) pengurangan perselisihan mengenai tanah dan keselamatan cara dan tempuh pemegangan (*reduction in land disputes and security of tenure*) Perselisihan mengenai tanah dan persempadannya boleh melibatkan kos pendakwaan yang tinggi. Apa sahaja kaedah penyelesaiannya yang digunakan sepatutnya merupakan sebahagian daripada proses penetapan Ianya bertujuan untuk meningkatkan produktiviti (daripada hasil tanah) dan mengurangkan kos pendakwaan. Apa-apa kelemahan yang berlaku kepada hakmilik sepatutnya diselesaikan melalui kuasa-kuasa yang ada secara adil Kesejahteraan dan jaminan yang diberikan oleh kerajaan (*greater security and state guarantee*) terhadap hakmilik boleh dipertingkatkan,
- c) perangsangan dan pengawalan pasaran hartanah (*stimulation and monitoring of land market*) Mana-mana sistem yang digunakan untuk pengendalian pendaftaran dan pemindahan kepentingan (*recording and transferring of rights*) mestilah didasarkan kepada satu sistem yang murah dan dijamin keberkesanannya untuk meningkatkan pasaran hartanah. Ianya juga boleh digunakan untuk mengawasi urusniaga dan hakmilik tanah (*monitor land transactions and ownership*),
- d) jaminan terhadap kredit (*security for credit*) Jika sistem kadar hayat terhad diperkenalkan untuk membolehkan penukaran daripada HS ke hakmilik kekal mengikut masa yang ditentukan, tanah boleh digunakan sebagai jaminan/cagaran kepada mana-mana pinjaman yang dibuat, lebih-lebih lagi jika sistem hakmilik itu baik; dan
- e) pengurusan tanah kerajaan yang baik. Jika mana-mana sistem kadastra yang digunakan adalah baik dan sistematik, ianya akan menguntungkan pihak kerajaan dan meningkatkan pendapatan negara melalui kutipan hasil tanah, sistem pemulihan tanah (*land reform*), dan perancangan fizikal yang berwawasan.

14.0. PENGENALAN KEPADA ALAT TOTAL STATION

Teramat banyak analisis keberkesanan kos dijalankan di seluruh dunia pada awal tahun 1980an untuk mengkaji sejauh mana penggunaan alat total station dapat meningkatkan produktiviti kerja lapangan serta penjimatan yang dapat dinikmati oleh organisasi ukur dalam jangka masa panjang. Pelaburan yang begitu banyak yang melibatkan pembelian peralatan baru seperti total station, alat pengumpul data elektronik (*electronic data collectors or loggers*), persisian, perkakasan komputer, pencetak dan pemplotan dikaji secara mendalam Tidak kurang hebatnya ialah penyelidikan mengenai penerimaan juruukur itu sendiri terhadap teknologi baru ini yang akan melenyapkan segala kepandaian (*skills*) dalam pengukuran jarak secara fizikal menggunakan rantai dan pita keluli serta penghasilan peta secara insani (*manual*). Justeru itu, kumpulan elit (lepasan universiti) tersisih dari kumpulan tradisional sehingga berlakunya kompromi. Mahu tidak mahu, teknologi mesti diterimakai dan dipergunakan sepenuhnya dan negara kita akhirnya menyahut perubahan ini dalam pelaksanaan ukur kadastra. Silibus di institusi pengajian tinggi termasuk di negara kita kini diubah untuk memberi ruang kepada pengenalan aspek-aspek baru pengukuran jarak dan pengumpulan maklumat supaya pelajar didedahkan kepada teknologi terkini setanding dengan negara maju

Terdapat beberapa contoh kajian yang telah dilakukan di negara-negara maju untuk menentukan keberkesanan penggunaan sistem otomasi di lapangan Pada tahun 1980, sekumpulan juruukur tanah dan saintis di Switzerland telah menggunakan total station generasi pertama untuk kerja-kerja ukur kadastra dan keputusan berikut telah diperolehi (Wan Hussin, 1989, ms. 174-175) -

- a) bagi keseluruhan kerja yang melibatkan cerapan hampir 10,000 titik, tiada sebarang selisih dalam pengukuran jarak dan sudut diketemui. Oleh itu, penggunaan sistem elektronik didapati menghindari selisih pembukuan dan pemplotan;

- b) kejituan sistem didapati boleh diterima (*acceptable*) Sebagai contoh, sebuah travers yang mempunyai selisih terbesar dalam latit, dipat dan aras adalah dalam lingkungan 40% had terima yang dibenarkan (*given tolerance*),
- c) hanya terdapat selisih dalam bentuk pengekodan (*coding*) Sebanyak 3 7% daripada titik yang diukur telah dikod dua kali dari beberapa stesen dan selisih pengekodan telah berlaku Di sini jelas menunjukkan bahawa penyemakan kod lapangan (*field coding*) dan penggunaan format pengekodan teramat penting dalam kerja-kerja ukur, dan
- d) bagi kerja-kerja ukur kejuruteraan yang telah dijalankan, terdapat peningkatan produktiviti sebanyak 20 hingga 60% telah dicatat.

Di Nottinghamshire County Council, England, satu kajian yang hampir sama juga telah diadakan pada tahun 1987 Penjimatan jam-manusia dan kos ukur sebanyak hampir 50% telah dicatat apabila penggunaan sistem ukur total dimulakan (Wan Hussin, 1989, ms. 171-174)

14.1. KELEBIHAN PENGGUNAAN TOTAL STATION DAN ALAT PENGUMPUL DATA

Kelebihan penggunaan peralatan total station dan alat pengumpul data elektronik dalam kerja-kerja ukur boleh dirumuskan seperti berikut

- a) Peningkatan produktiviti

Produktiviti boleh ditingkatkan hampir 50% manakala kos ukur dikurangkan melalui pengurangan masa dan tenaga kerja Ini tercapai kerana alat total station senang dibawa, pengesetan alat amat mudah, pengukuran jarak dan sudut yang cepat, penurunan maklumat jarak ufuk dan sendeng, serta wujudnya hubung antara (*interfacing*) dengan alat pengumpulan data. Kelebihan paling utama terletak pada kelajuan merekod data dan pemrosesannya

- b) Pengurangan selisih

Kelebihan merekod data secara automatik jelas dicapai semasa peringkat pemprosesan data Data boleh disimpan dalam satu format menggunakan rutin yang sistematik Ia juga dapat mengurangkan selisih transkripsi (*transcription errors*) Penurunan jarak sendeng ke jarak ufuk hanya dicapai melalui penekanan satu butang, maka selisih pengiraan dihapuskan

- c) Keupayaan pengukuran universal (*universal surveying capability*)

Penggunaan total station jika digabungkan dengan alat pengumpul data elektronik membolehkan maklumat disemak pada bila-bila masa Di negara-negara maju, penggunaan alat ini menunjukkan penjimatan yang besar apabila kos tenaga manusia mula meningkat Yang menjadi masalah pada peringkat awal hanyalah kos pelaburan yang tinggi tetapi akhir-akhir ini, ianya menurun secara mendadak dan penjimatan jangka panjang atau pulangan dapat diperolehi, kadangkala kurang dari setahun

Secara umumnya, boleh diperkatakan bahawa dalam kesemua kerja-kerja ukur, faktor paling utama yang perlu ditekankan ialah kelajuan pengumpulan data di lapangan dan pemprosesan data tersebut di pejabat. Kelajuan ini tidak akan tercapai jika kaedah pembukuan tradisional ke dalam buku kerjaluar dikekalkan Kenyataan yang diberikan oleh seorang juruukur tanah yang ditemubual pada tahun 1985 yang mengatakan bahawa “ . *sesuatu sistem yang digunakan seratus tahun yang lalu tidak boleh diganti dengan mana-mana sistem kerana ianya telah terbukti .* ” tidak boleh lagi diterima pakai dalam era terkini (Wan Hussin, 1989, ms 179) Untuk itu, komitmen dari semua pihak lebih-lebih lagi juruukur itu sendiri dalam menerima perubahan, samada dari segi instrumentasi mahu pun budaya kerja, amat penting supaya ianya setanding dengan profesyen-profesyen lain Jika tidak, profesyen juruukur akan terus ketinggalan jika ianya terus bangga dengan peta yang dilukis tangan (*hand-drawn*) yang hanya layak dijadikan bahan khazanah atau bahan pameran di muzium sahaja

14.2. PENGGUNAAN TOTAL STATION DALAM UKUR KADASTRA DI MALAYSIA

Di negara kita, penggunaan alat pengukuran jarak elektronik (*electronic distance measuring instrument, EDM*) dalam ukur kadastra tidak dibenarkan sebelum tahun 1986. Pengukuran jarak hanya dilakukan dengan alat-alat seperti pita keluli dan rantai. Pengedaran Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil.3 Tahun 1986 yang membenarkan penggunaan EDM dalam pengukuran jarak telah banyak mengubah corak pemikiran juruukur dan praktis ukur kadastra negara secara umum (PKPUP Bil.3/86). Pekeliling tersebut bukan hanya membenarkan penggunaan EDM tetapi menggalakkan penggunaan alat tersebut kerana kejituannya yang tinggi serta kesesuaian penggunaannya dalam praktis ukur kadastra.

Berikutan dari itu, Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil. 4 Tahun 1994 pula menjelaskan mengenai penggunaan total station dalam urusan ukur kadastra. Ianya merupakan satu usaha ke arah meningkatkan kecekapan dan produktiviti kerja luar dengan menggunakan peralatan dan teknologi terkini. Penggunaan total station berkembang selari dan bergabung dengan sistem CALS yang telah dan sedang dalam proses pelaksanaan di Jabatan-Jabatan Ukur Negeri di seluruh negara. Namun begitu, proses pelaksanaannya di negara ini adalah mengikut beberapa peringkat seperti berikut (PKPUP Bil.4/94).

a) Fasa I (Fasa Permulaan)

Dalam fasa ini, total station akan digunakan oleh pasukan kerjaluar sebagai alat EDM di mana data cerapan dibukukan dalam buku kerjaluar.

b) Fasa II (Fasa Susulan)

Dalam fasa ini, perisian ukur kadastra dipasang secara *on-board* kepada total station. Di peringkat ini, penggunaan kad ingatan (*memory card*) untuk merakam dan menyimpan data cerapan akan diperkenalkan. Di samping itu, penggunaan buku kerjaluar diteruskan serentak dengan penggunaan kad ingatan bagi merekod data cerapan. Setiap Pejabat Ukur Daerah dilengkapi dengan komputer, pencetak serta perisian bagi memproses dan menyemak kerja ukur yang dilakukan di lapangan.

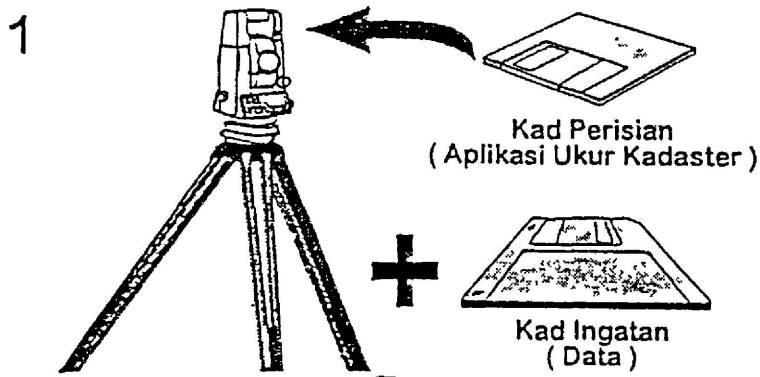
Samakan ke atas kedua-dua media tersebut adalah untuk memastikan wujudnya keselarasan data dan untuk mengenalpasti sebarang kelemahan yang mungkin timbul dari perisian yang digunakan.

c) Fasa III (Fasa Pemantapan)

Apabila penggunaan perisian aplikasi ukur kadastra serta kad ingatan dalam Fasa II berjalan lancar, maka penggunaan buku kerjaluar boleh dihapuskan dan penggunaan total station adalah pada tahap optimum. Pada peringkat ini, hasil kerja-kerja luar disemak di Pejabat Ukur Daerah dengan menggunakan komputer dan perisian sepenuhnya ke dalam format sistem CALS untuk pemrosesan selanjutnya.

Penggunaan total station di hampir semua Jabatan Ukur Negeri melalui konsep '*field to finish*' adalah seperti berikut (Gambar Rajah 3). Pelaksanaan pekeliling ini juga selaras dengan Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan 1/97 yang menggariskan keperluan mengemukakan data berdigit oleh semua juruukur tanah berlesen dan perkembangan teknologi maklumat (PKPUP Bil.1/97).

PENGGUNAAN TOTAL STATION DALAM KONSEP 'FIELD TO FINISH'



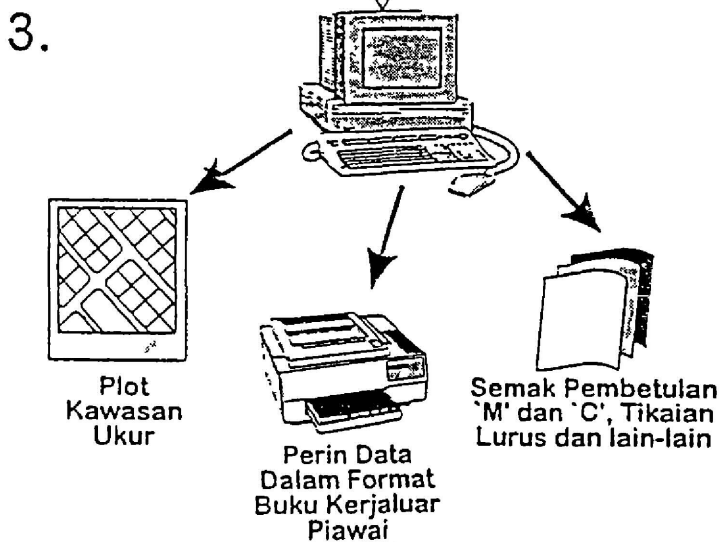
DI PADANG

- Kerjalar dijalankan dengan menggunakan total station yang dipasang dengan perisian aplikasi ukur kadaster



DI PEJABAT UKUR DAERAH

- Data dari total station di 'download' ke PC melalui data card reader/writer
- Perisian 'download' akan menukar data binary ke data berformat (ASCII)



- Perisian prosesan kadaster membaca data berformat untuk diperin/plot dan di semak
- Data yang disemak ditukar kepada format digital piawai (CALs).

4. SISTEM CALS

DI IBU PEJABAT JABATAN UKUR NEGERI

- Data digital dari Pejabat JUD dibaca dan diproses oleh Sistem CALS

Gambar Rajah 3 Penggunaan Total Station Dalam Konsep 'Field to Finish', (JUPEM, 1994)

15.0 PENUTUP

Kaedah regresi telah terbukti boleh menghasilkan model ramalan tunggakan kerja ukur kadastra yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi selagi mana haluan (*trend*) berkekalan. Namun begitu, penulis tidak sekali-kali menyangkal perubahan-perubahan yang banyak dilakukan dalam industri pemetaan dalam negeri sejak-sejak 10 tahun yang lampau. Contohnya, wujudnya Sistem Ukur Tanah Berkomputer atau *Computer Assisted Land Surveying System (CALSS)* dan Sistem Pemetaan Berkomputer atau *Computer Assisted Mapping System (CAMS)* telah banyak mengubah cara penghasilan peta dan maklumat ukur secara berdigit serta pendekatan kerja lapangan setanding dengan negara-negara maju yang lain. Analisis yang telah dipaparkan hanya sesuai dijadikan model ramalan berdasarkan data tunggakan yang dikumpul sehingga tahun 1988. Jika ianya digunakan sebagai model ramalan pada tahun ini, ianya akan menghasilkan maklumat ramalan yang tidak tepat kerana terdapat banyak perubahan telah dilaksanakan di Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia. Namun begitu, jika penggunaan regresi diteruskan dengan mengambil kira data tunggakan terkini (katakan, sehingga tahun 1998) serta menambahkan bilangan pembolehubah peramal yang relevan, model regresi yang dihasilkan boleh digunakan untuk tujuan ramalan tunggakan negara pada tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

Yang lebih utama ialah isu-isu penerimaan juruukur tanah itu sendiri terhadap teknologi terkini. Pelajar ukur tanah di institut pengajian tinggi kini didedahkan dengan sishibus baru yang menekankan aspek-aspek sistem ukur total, pemetaan berdigit, sistem maklumat tanah dan sistem maklumat geografi, sistem penentududukan sejagat dan sebagainya. Malah boleh diperkatakan bahawa sudah ramai juruukur tanah generasi baru sudah mula tidak mengenali ilmu kartografi dan ilmu astronomi.

Pengendalian ukur kadastra di negara kita melibatkan kos yang tinggi. Jika kita beranggapan mengikut norma biasa bahawa 40% daripada kerja-kerja ukur kadastra akan mengalami masalah atau *query* yang memerlukan lawatan semula ke tapak, sudah pasti kos akan meningkat. Jika di dalam kegawatan ekonomi yang melanda negara kita sekarang ini disedari oleh semua pihak termasuk juruukur tanah, penjimatan kos ukur kadastra seharusnya dijadikan agenda utama seseorang juruukur. Pembaziran, jika ini merupakan istilah yang boleh digunakan, melebihi pembaziran-pembaziran yang lazim kita kedengaran seperti pembaziran air, kertas, dan elektrik. Justeru itu, semangat untuk menjalankan kerja ukur dengan betul tanpa memerlukan lawatan semula ke tapak amat penting dan menyemak kerja-kerja di lapangan dan bukan menyerahkan tugas itu kepada orang lain, sekali gus mengekalkan iltizam sebagai seorang juruukur yang menjalankan kerja-kerja ukur dengan kejituan yang tinggi dan "*getting it right first time*".

CATATAN:

Semua pendapat yang dipaparkan dalam kertas kerja ini merupakan ide-ide peribadi penulis semata-mata (melainkan dinyatakan) dan tidak mewakili mana-mana organisasi. Penulis juga mengalu-alu sebarang komen dan kerja-kerja susulan mengenai isu-isu tunggakan dengan menggunakan data tunggakan terkini dan mana-mana perisian analisis statistik. Penulis boleh dihubungi di alamat seperti yang nyatakan di muka surat 1 atau email: cewan@kcp.usm.my.

SENARAI RUJUKAN

Wan Hussin, W M A , (1989), '*An Analysis of the Malaysian Survey Department's Cadastral Survey Backlog With Proposals For Its Minimization*', PhD Thesis submitted to Nottingham Trent University, Nottingham, United Kingdom.

Longman Dictionary of the English Language, (1985), Longman Group Ltd , England, ms 105.

Laporan Tahunan (1953 - 1988), Jabatan Ukur dan Pemetaan Negara, Malaysia

Laporan Tahunan (1990, 1994 dan 1996), Jabatan Ukur dan Pemetaan Negara, Malaysia

Quarterly Progress Report, (March 1988), Pejabat Tanah, Kota Bharu, Kelantan. (Sila rujuk Wan Hussin, 1989, ms 350-351).

Dale, P F., (1976), '*Cadastral Surveys Within the Commonwealth*', Her Majesty's Stationary Office, London, ms 139

Barnes, G dan Vonderohe, A P , (1987), '*Some Technical and Institutional Considerations for Cadastre-based Land Information System (CLIS) in Developing Countries*', Tech. Papers 1987 ASPRS-ACSM Annual Convention, ms 196

Schermerhorn, W., (1959), '*Photogrammetric Technique for Cadastral Surveying*', Proc of the Conf. of Commonwealth Survey Officers, ms 22

Kementerian Kemajuan Tanah dan Kemajuan Wilayah, (1983), '*Cadangan Pengujudan Jawatan Juruukur di Pejabat Tanah*', Laporan Mesyuarat Jawatankuasa Kajian Mengenai Masalah Tanah (21hb Mei 1983), ms.1-4

Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil 3/86, '*Penggunaan Alat Ukur Jarak Elektronik (EDM) Untuk Ukur Kadastra*', (1986)

Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil 4/94, '*Pelaksanaan Penggunaan Sistem Total Station*', (1994)

Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil. 1/97, '*Keperluan Mengemukakan Data Berdigit Oleh Juruukur Tanah Berlesen*', (1997).