

Pengenalan kepada

STEP-NC

Pengenalan kepada
STEP-NC

YUSRI YUSOF



2013

© Penerbit UTHM
Cetakan Pertama 2013

Hak Cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat keizinan bertulis daripada Pejabat Penerbit, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Yusri Yusof

Pengenalan kepada step NC/Yusri Yusof

Mengandungi Indeks

Bibliografi: ms. 81

ISBN 978-967-0468-11-2

1. Machine-tools--Numerical control.

2. Machine-tools--Numerical control--Technological innovation. I. Judul.
621.9023

Diterbitkan oleh:

Penerbit UTHM

Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

86400 Parit Raja,

Batu Pahat, Johor

No. Tel: 07-453 7051 / 7454

No. Faks: 07-453 6145

Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>

E-mel: pt@uthm.edu.my

Penerbit UTHM adalah anggota
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia
(MAPIM)

Dicetak oleh:

Perniagaan Era Maju

No. 17 Jalan Perdana 2/5

Taman Bukit Perdana

83000 Batu Pahat

Johor

PRAKATA

Apa yang istimewa mengenai buku ini? Buku ini merupakan keluaran pertama edisi Bahasa Malaysia yang memperkatakan mengenai ISO 14649 (STEP-NC). Jika dibuat pencarian di internet menggunakan kata kunci ISO 14949 atau STEP-NC ini, ribuan keputusan yang dicapai sebahagian besarnya dalam bukan Bahasa Malaysia.

Teknologi pembuatan telah berubah seiring dengan perubahan keperluan semasa dan permintaan dari pengguna. Perubahan ini sentiasa menghambat kita untuk mempersiapkan diri dengan pelbagai cabaran baru samada yang telah dijangka atau diluar jangkaan kita. Sektor pembuatan turut sama berlaku transformasi dari berasaskan kemahiran pemesinan kepada berasaskan pengetahuan. Sejak dicipta mesin CNC lebih 50 tahun yang lalu, kod komunikasi antara mesin dan pengawal tidak banyak berubah kerana semuanya terikat dengan piawaian ISO 6983, sehinggalah piawaian baru ISO 14649 dihasilkan. Lonjakan perubahan ini telah membuatkan penyelidikan di dunia akademik serta pemain utama sektor industri seperti pengeluar, pereka bentuk, pengendali, jurutera pemesinan dan operator berganding baru untuk menyesuaikan kepada piawaian baru ini. Walaupun pandangan dan kerjasama kedua pihak ini tidak bergerak seiringan, tetapi keperluan dan petanda awal, kedua pihak ini tiada pilihan untuk bantu membantu demi kebaikan bersama.

Mesin CNC kini telah melalui banyak perubahan dan perkembangan yang menjadikan teknologi CNC semakin maju. Pelbagai ciri dimasukkan pada sesebuah mesin CNC bagi memudahkan pengguna. Namun begitu penggunaan kod G & M masih mempunyai beberapa masalah di mana kod tersebut tidak memudahkan penukaran data di antara mesin CNC yang berbeza jenama. Ini kerana setiap pengeluar mesin CNC meletakkan ciri-ciri khas dan berbeza di dalam senarai kod G & M mereka. Dalam pengaturcaraan bahasa pemesinan CNC, ia menggunakan ISO 6983 atau dikenali sebagai kod G & M sebagai bahasa pengaturcaraan mesin. Bahasa pengaturcaraan mesin ini digunakan oleh setiap mesin CNC untuk melakukan pemesinan terhadap benda kerja. Bahasa pengaturcaraan mesin CNC lazimnya mengandungi kod G dan M di mana kod G untuk pergerakan mata alat dan kod M untuk arahan kerja pada mesin.

Buku ini memperkenalkan STEP-NC sebagai satu alternatif kepada persekitaran pembuatan dan remedi kepada masalah apabila menggunakan kod G & M sebagai pengaturcaraan mesin. Walaupun penggunaan CNC yang menggunakan kod G & M sudah semakin berkembang maju dan lebih mesra pengguna, dengan kajian yang lebih banyak dan berkesan STEP-NC menjanjikan lebih keuntungan dan kemudahan kepada pengguna.

STEP-NC adalah satu bidang yang mempunyai banyak peluang untuk dikaji. Untuk merealisasikan aplikasi STEP-NC terhadap sistem CNC tercapai, kajian memerlukan kerja sama dari pihak pengilang, pengeluar mesin CNC, pembuat perisian CAD-CAPP-CAM, para akademik dan akhirnya pemahaman pengguna terhadap kebolehan STEP-NC.

Secara ringkasnya, faedah-faedah STEP-NC dan permasalahan yang dihadapi ketika menggunakan kod G & M dapat menarik perhatian pembaca kepada kebolehan STEP-NC sebagai satu pembuatan pintar.

PENGHARGAAN

Syukur kepada Allah Taala kerana dengan limpah kurniaan-Nya, penulis Berjaya menghasilkan buku ini. Semoga pembaca samada pelajar mahupun orang awam sedikit sebanyak mendapat manfaat dari sumbangan kecil ini. Buku ini memperkenalkan STEP-NC sebagai satu alternatif kepada persekitaran pembuatan dan dengan kajian yang lebih banyak dan berkesan STEP-NC menjanjikan lebih kebaikan dan kemudahan kepada semua pengguna.

Sebagai akhiran yang ringkas ini, penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada ahli keluarga penulis atas segala sokongan dan dorongan yang telah diberikan. Penulis juga merasa amat bertuah kerana urusan penerbitan ini banyak dibantu oleh warga universiti khususnya staf Pejabat Penerbit UTHM. Tidak lupa juga ucapan terima kasih tidak terhingga penulis titipkan buat pelajar PhD, Saudara Mohd Elias Daud, serta kedua-dua pelajar sarjana yang telah menamatkan pengajian masing-masing, Saudari Noor Diana Kassim dan Nurul Zakiah Hamid Tan serta pelajar Projek Sarjana Muda UTHM yang telah menamatkan pengajian. Jasa dan perkongsian dengan kalian sangat besar ertinya buat diri ini.

Sekian, terima kasih.

KANDUNGAN

<i>Prakata</i>	v
<i>Penghargaan</i>	vii

BAB 1

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Isu dan Permasalahan Semasa	1

BAB 2

2.1	Pengenalan	5
2.2	Mesin terbantu Komputer, CNC (<i>Computer numerical Control</i>)	5
2.3	Sejarah dan Kemajuan CNC	7
2.4	Pengenalan dan Definisi Terma-terma CNC	7
2.5	Kaedah Pengaturcaraan CNC	8
2.5.1	Kod G & M (ISO6983)	9
2.5.2	Kawalan Berangka Terus (<i>Direct Numerical Control</i>) DNC	10
2.5.3	STEP-NC (ISO 14696)	10
2.6	Penyelidikan dan Pembangunan Seluruh Dunia	12
2.6.1	WZL-Aachen Universiti German	12
2.6.2	ISW-Universiti German	12
2.6.3	POSTECH Korea Selatan	13
2.6.4	Ecole Polytechnic F'ed'erale of Lausanne Switzerland (EPFL)	15
2.6.5	Universiti Bath UK	15
2.6.6	NIST USA	15
2.7	Ringkasan	17

BAB 3

3.1	Pengenalan	19
3.2	Pemesinan CNC	19
3.3	Merekod data	19
3.4	Perbincangan dan kesimpulan	20
3.5	Sampel	20
3.5.1	Sampel pada mesin kisar	20
3.5.2	Sampel pada Mesin Larik	24

BAB 4

4.1	Pengenalan	33
4.2	Analisis Pengaturcaraan untuk Sampel bagi Mesin Kisar	33
4.2.1	STEP-NC untuk Sampel Bagi Mesin Kisar (ISO 14696-11)	34
4.2.2	Kod G & M untuk Sampel bagi Mesin Kisar	42
4.3	Analisis Pengaturcaraan untuk Sampel bagi Mesin Larik	43
4.3.1	Sampel A bagi Mesin Larik	44
4.3.2	Sampel B bagi Mesin Larik	52
4.4	Perbandingan Pengaturcaraan	72
4.4.1	Kajian Kes Pada Mesin Kisar	72
4.4.2	Kajian Sampel A Pada Mesin Larik	75

BAB 5

5.1	Perbezaan STEP-NC dan Kod G & M	79
5.2	STEP-NC Untuk Pembuatan Pintar	79

<i>Rujukan</i>	81
----------------	----

<i>Indeks</i>	83
---------------	----