

PENGEMBANGAN *LIMIT SWITCH* MANUAL DAN OTOMATIS PADA MESIN FRIS

Oleh

Riswan Djambiar

Pusat Teknologi Reaktor dan Keselamatan Nuklir - BATAN

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *LIMIT SWITCH* MANUAL DAN OTOMATIS PADA MESIN FRIS.

Rangkaian tambahan yang dicangkokkan pada mesin fris berfungsi untuk mengubah sistem *limit switch* apabila mesin tersebut hendak digunakan pada posisi manual atau otomatis. Fungsi utamanya adalah untuk mengontrol apabila terjadi kesalahan dalam menjalankan mesin, atau salah dalam mengoperasikan yang mengakibatkan mesin hilang kontrol kerja dan keluar dari batas benda kerja, maka *limit switch* ini sebagai penyelamatnya. *Limit switch* dapat berfungsi dalam keadaan manual dan otomatis, pengoperasiannya tergantung pada saat dihidupkan pertama kali sesuai dengan perintah operator.

Kata kunci: Mesin fris, otomatis

ABSTRACT

DEVELOPMENT FOR *LIMIT SWITCH* OF MANUAL AND AUTOMATIC ON MILLING

MACHINE. Additional circuit in the milling machine serves to change the system limit switch when the machine was to be used in manual or automatic position. Its main function is to control the event of any errors in running the machine, or one that resulted in operating the machine lost control of work and out of the workpiece boundary, then the limit switch as a savior. Limit switch can function in a state of manual and automatic, depending on when first time operating power in accordance with operator commands.

Keywords: milling machine, automatic

PENDAHULUAN

Mesin fris yang ada di Pusat Teknologi Reaktor dan Keselamatan Nuklir (PTRKN) dioperasikan dengan cara manual. Mesin tersebut merupakan produk lama yang diproduksi Italia, Karena alat tersebut banyak penggunaannya untuk membuat komponen penelitian dan penggunaan lainnya, untuk mempermudah dan ketelitian hasil yang dibuat maka dipasanglah kontrol penggerak dengan menggunakan komputer yang disebut *Computer Numerical Control* (CNC). Semua gerakan normal diganti dengan motor *servo*. Motor ini merupakan motor listrik AC tiga fasa yang dilengkapi alat pengontrol gerak, untuk mengatur posisi agar gerakan sesuai dengan apa yang kita inginkan (presisi), dengan ketelitian sampai orde seper seratus milimeter.

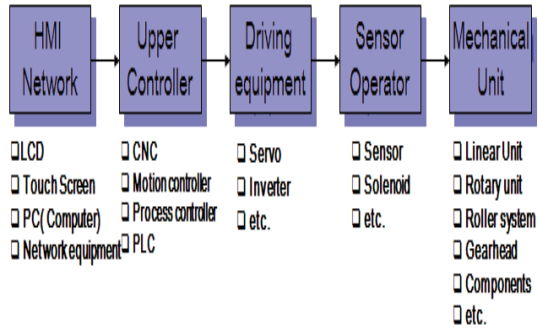
Peralatan yang digunakan adalah motor *servo*, *servo drive*, komputer, dan sistem *relay*. Penggunaan sistem *relay* digunakan untuk pengaturan *limit switch* agar bisa dirubah dari kondisi otomatis ke kondisi manual atau sebaliknya supaya mesin bekerja sempurna. Pada waktu mesin sedang beroperasi apabila benda kerja menyentuh *limit switch* mesin secara otomatis berhenti bergerak dan benda kerja kembali ke posisi nol benda kerja, ini pada kondisi mesin digunakan sistem

otomatis. Sedangkan pada sistem manual, benda kerja berhenti tepat setelah benda kerja menyentuh *limit switch*. Hal ini untuk menghindari kecelakaan dan kerusakan pada mesin fris.

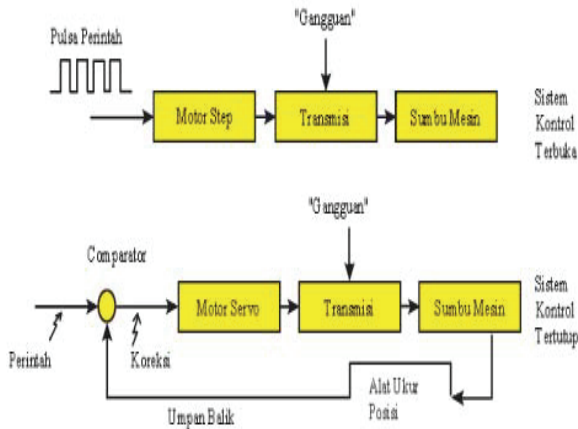
TEORI

Pada mesin CNC alat yang menunjang agar mesin bekerja secara sempurna dapat dilihat seperti Gambar 1. Suatu mesin bubut yang canggih dan bekerja secara otomatis harus ada komputer yang terpasang pada mesin tersebut, gunanya untuk membuat program dan memerintahkan mesin agar bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pengguna. Kemudian komputer akan berinteraksi dengan sistem *upper control* untuk membaca perintah yang telah dibuat dalam komputer kemudian diteruskan ke dalam rangkaian *driving equipment* untuk menggerakkan motor agar bekerja yang diatur oleh *servo drive* dan *inverter*. Pergerakan motor tersebut agar tidak melewati batas yang telah ditentukan maka harus ada rangkaian sensor. Sensor ini bekerja apabila benda kerja melenceng dari perhitungan dan keluar dari batas yang telah ditentukan maka akan menyentuh sensor seketika itu juga motor akan berhenti bekerja. Pada umumnya sistem kontrol pada mesin CNC menggunakan rangkaian tertutup (*close loop*),

mesin bekerja otomatis, tapi ada juga yang menggunakan rangkaian terbuka (*open loop*) seperti diterangkan pada Gambar 2.

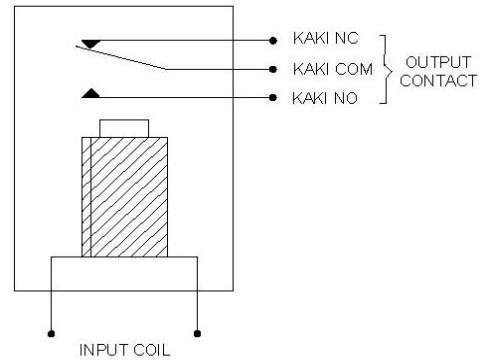


Gambar 1. Unit CNC



Gambar 2. Sistem kontrol

Relay adalah suatu komponen yang berfungsi sebagai sebuah saklar elektronik, yaitu suatu kontak saklar yang diaktifkan dengan memberikan input sinyal listrik. *Relay* elektromekanik merupakan jenis *relay* umum yang menggunakan sebuah koil (kumparan) untuk menggerakkan satu atau beberapa kontak atau saklar. Cara kerja *relay* yaitu jika koil diberikan arus listrik, maka kumparan tersebut akan menjadi elektromagnet yang menarik kontak. Kontak dapat berupa kontak *normally open* (NO) maupun kontak *normally closed* (NC). Kontak NO berarti dalam kondisi input tidak aktif (kontak istirahat) kontak tersebut statusnya terbuka, jika input diberikan maka kontak akan berubah menjadi tertutup. Kontak NC memiliki sifat sebaliknya, jika input tidak aktif kontak tersebut statusnya tertutup, jika input diberikan maka kontak akan berubah menjadi terbuka. Diagram sederhana dari sebuah *relay* dapat dilihat pada Gambar 3.

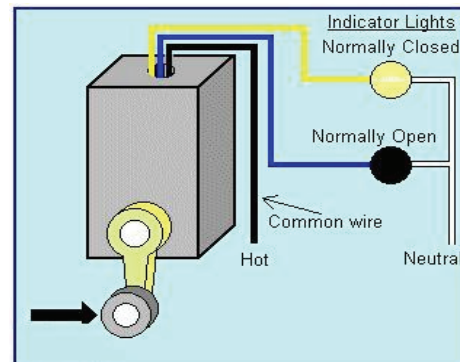


Gambar 3. Diagram *relay*

Relay pengendali elektromekanis adalah saklar magnetis. *Relay* ini menghubungkan rangkaian beban *on* dan *off* dengan pemberian energi elektromagnetis yang membuka dan menutup pada rangkaian. *Relay* biasanya mempunyai satu kumparan, tetapi *relay* dapat mempunyai beberapa kontak. Dalam merancang suatu rangkaian *relay* waktu tunda perlu diperhatikan. *Solid state relay* dikembangkan untuk mengatasi permasalahan *delay* saat *switching*. *Solid state relay* menggunakan mekanisme *switching* komponen semikonduktor (*transistor*, *thyristor*, dsb) untuk menggantikan mekanisme *switching* elektromekanik.

Limit switch, seperti terlihat pada Gambar 4, merupakan sensor dan merupakan komponen yang sangat penting dalam mendukung terjadinya kontrol proses yang berfungsi sebagai berikut :

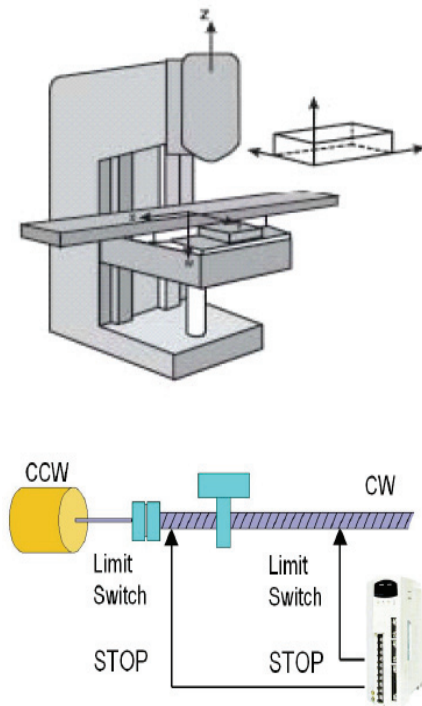
- Menyediakan input dari proses dan dari lingkungan eksternal.
- Mengubah informasi fisik misalnya posisi untuk sinyal listrik.
- Terkait dengan variabel fisik pada cara yang diketahui sehingga sinyal listriknya dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol proses.



Gambar 4. Diagram *limit switch*

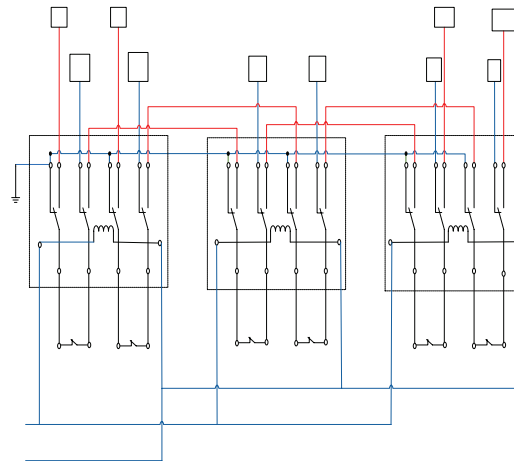
HASIL DAN DISKUSI

Setiap sumbu x , y , z , dipasang dua *limit switch* pada posisi plus dan posisi minus mesin fris seperti terlihat pada Gambar 5. *Limit switch* berfungsi jika pergerakan bagian dari motor di luar daerah yang diizinkan, guna mencegah mesin dari kerusakan dengan menghentikan rotasi motor^[1]. Setiap gerakan meja kerja mesin yang mengakibatkan perubahan posisi pahat sesuai dengan keinginan atau mampu dikontrol oleh unit pengontrol mesin.



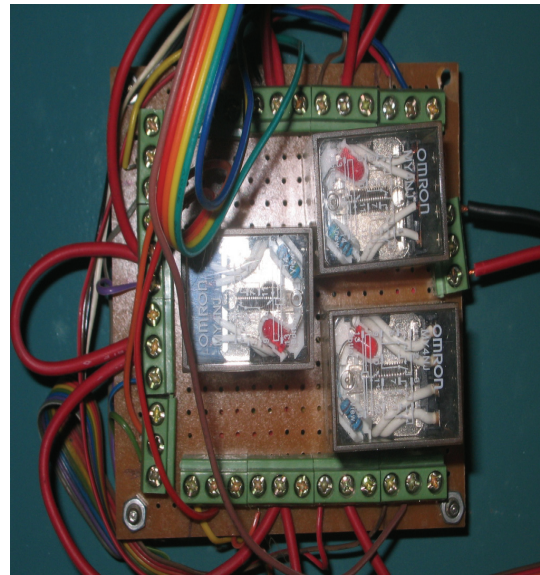
Gambar 5. Posisi *limit switch* pada mesin fris

Gambar 6 menunjukkan pengembangan diagram dengan penambahan *relay* pada setiap sumbu x , y , z . Fungsi *relay* disini untuk merubah aliran listrik yang masuk pada inputan mesin fris sehingga *limit switch* mampu bekerja pada posisi yang diinginkan. Simbol pada Gambar 6 memperlihatkan diagram posisi x , $-x$, y , $-y$, z , $-z$ yang digunakan untuk saluran mesin dalam kondisi otomatis, karena setiap sumbu x, y, z terhubung pada *port* masing-masing sedangkan pada posisi manual sumbu x , y , z dan $-x$, $-y$, $-z$ saling tersambung menjadi satu menjadi saluran untuk masukan dan keluaran pada kondisi manual.



Gambar 6. Pengembangan diagram *limit switch*

Foto rangkaian *limit switch* dari dapat pada Gambar 7. Komponen ditempatkan pada tempat yang sesuai dan melubangi apabila komponen membutuhkan lubang untuk pemasangan baut. *Relay* dipasang pada *Printed Circuit Board* (PCB) dan disolder kemudian disekrup pada panel. Setelah modul *relay* terpasang kemudian setiap terminal dihubungkan dengan kabel pada tempat yang telah tersedia. Kabel untuk *power* dipisah dengan kabel data. Hal ini dilakukan untuk mengurangi *noise* pada kabel *power* yang dapat mengacaukan data mesin fris.



Gambar 7. Foto rangkaian *limit switch*

KESIMPULAN

Telah dilakukan pembuatan modul PCB pengubah arah *limit switch* pada mesin fris. Modul ini merupakan pengembangan mesin fris yang manual menjadi mesin otomatis. Penyetelan mesin secara manual diperlukan untuk penggunaan sewaktu-waktu apabila diperlukan oleh operator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Redaksi Majalah Ilmiah Sigma Epsilon yang telah membantu dalam perbaikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. WIBOWO, S, "*Merakit Sendiri 9 Rangkaian Alat Elektronika*", Penerbit Tiga Dua, Surabaya, 1996.
2. ZUHAL, "*Dasar Tenaga Listrik*", Bandung, ITB, 1982.
3. SUMANTO, "*Mesin Sinkron, Generator Sinkron dan Motor Sinkron*", Yokyakarta.