

5.26. YÜZEY PARLATMA (SİLME) TEZGAHI OTOMASYONU

Prof. Dr. Asaf Varol

avarol@firat.edu.tr

ÖZET

Teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde, arz-talep ilişkilerinin artması daha fazla mal üretimini gerektirmektedir. Bu durum daha çok hızlı çalışmayı ve daha fazla iş gücünü gerektirmektedir.

Tüm bu faaliyetler insanın bütün gün hep aynı işi yapmasına sebep olmakta ve insan üzerinde maddi ve manevi birtakım tahribatlara neden olabilmektedir. Bu tahribatlar üretimin aksamasına veya üretici firmanın zarar etmesine yol açabilir. Belki de en önemlisi, insanın tahribata uğraması sonucu toplumsal sorunların ortaya çıkmasıdır.

Hızla gelişen teknoloji bize şunu göstermektedir ki, insan faktörü artık fabrikalarda üretime doğrudan katılan, üreten bir unsur değil de, sistem geliştiren, geliştirdiği bu sistemleri kontrol eden, bakım ve onarımını yapan ve üretimde ikinci planda yer alan bir unsur haline gelmektedir.

Bu bağlamda insan gelecekte sadece **yöneten** ve **kontrol eden** pozisyonunda olacaktır.

1. PROJENİN AMACI:

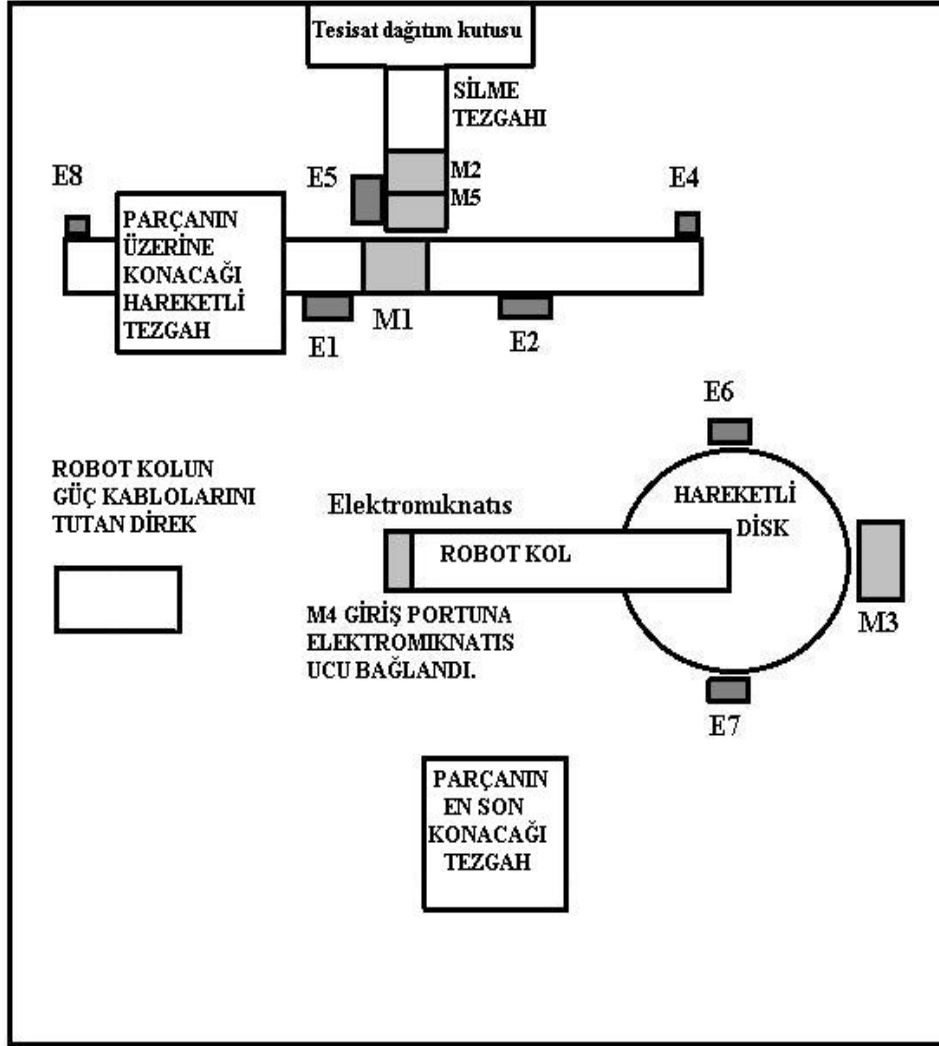
Bu projeyi kurmamızdaki amaç, bir yüzey parlatma tezgahının bilgisayar destekli çalışmasını gösterebilmektir. Projemizde parlatma işlemi el değmeden otomatik olarak yapılmaktadır.

Bilindiği üzere araçlarda kullanılan motorlar çeşitli parçaların birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu parçaların birleşim yüzeyleri çok pürüzsüz olmalı ve bazen bir conta ile birleştirilebilmelidir. Aksi bir durumda motorun çalıştırılması halinde yüksek basınçtan dolayı motorda yağ kaçırmaları ve çeşitli arızalar meydana gelebilmektedir. İşte bu yüzeylerin çok pürüzsüz bir şekilde silinmesi gerekir. Bu sistem söz konusu olan parça üzerinden bir miktar talaş alarak, sonra taşlanarak ve parlatılarak pürüzsüz bir yüzey meydana getirilir. Böyle bir işlem eğer insan eliyle yapılırsa yeterli hassasiyet elde edilmesi çok zor ve bazen imkansızdır. Otomatik bir sistem kurularak oldukça hassas işler yapılabilir.

2. SİSTEMİN ÇALIŞMA PRENSİBİ:

Sistemimiz öncelikle, ana tezgaha işlenecek parçanın yerleştirilmesi ile devreye girmektedir. Bu parça bir ray sistemiyle parlatma (silme) tezgahının altına doğru sürülmektedir. Sonra silme tezgahı aşağıya doğru parçanın üzerine inerek silme işine başlar. Bu sırada parçanın üstünde olduğu tezgah silme tezgahının altından ileri doğru harekete başlar ve silme işi bütün yüzeye bir kere uygulanır. Parça bir de geriye doğru hareket ederek yüzeye ikinci kere silme işi uygulanır. İkinci kere silme işi uygulandıktan sonra parçayı hareket ettiren tezgah durur ve silme tezgahı yukarı doğru kalkar. Parçanın üzerinde olduğu tezgah robot kolunun altına doğru harekete başlar. Robot kolun altına geldiğinde durur. Robot kolu hareket ederek parçanın üstüne gelip, parçayı elektromıknatıs yardımıyla alıp, parçanın konacağı diğer tezgahın üstüne bırakır. Tekrar yeni işlem için başlangıç şartlarına geri döner.

2.1 SİLME TEZGAHI OTOMASYONU YERLEŞİM PLANI



Şekil 1: Silme tezgahı otomasyonu yerleşim planı

2.2. SİLME TEZGAĞI OTOMASYONU MALZEME LİSTESİ

Kontrol birimi		Arabirim elemanları			
PC bilgisayar		Arabirim kartı ve arabirim kablosu			
Yapı Blokları		Raylar		Motorlar	
<i>1. det</i>	Boyut (mm)	<i>2. det</i>	Boyut (mm)	<i>3. det</i>	<i>Boyut</i>
39	10	6	40	2	Büyük
46	20	2	20	3	Küçük
3	50				
2	70				
1	90				
1	120				
2	140				
Yüzey Plakaları		Diğerleri			
Adet	Boyut (mm)	<i>4. det</i>	Parça İsmi		
2	20x20	1	Döner Disk		
1	20x40	2	Mil		
1	20x60	1	Sonsuz Vida		
4	10x50	4	Dişli Kutusu		
1	10x40	1	Elektromıknatis		
		7	Anahtar(Switch)		
		1	Taşlama Diski		
		2	2	Çift Başlı Kablo	
		1	DİYOT (1N4001)		
		1	Sistemin üstüne kurulduğu zemin		

3. SİSTEMİN TEKNİK OLARAK ÇALIŞMASI:

Yaptığımız silme tezgahı otomasyonu sisteminin çalışmasını adım adım şu şekilde açıklayabiliriz:

1) Üzerine işlem yapılacak parça tezgaha konur.

2) Tezgah M1 motoru ile ileri yönde harekete başlar. E1 anahtarına çarpınca durur ve 2 saniye bekler.

3) Parçayı taşıyan tezgah durunca M2 motoru silme tezgahını aşağı yönde harekete geçirir. Silme tezgahı E5 anahtarına çarpınca M2 motoru durur. M1 motoru ileri yönde harekete başlar. Bu sırada M5 motoru M1 motoruna paralel bağlandığından M5 motoru da çalışır. (M5 motoruna diyot bağladığımız için sadece M1 motorunun ileri yani saat yönündeki hareketi esnasında çalışır. Ters yönde ise diyot yüzünden M5'in çalışması durur. Bu da bize parça sadece silme tezgahının altında iken M5 motorunu çalıştırma imkanını vermektedir.)

4) Çalışmaya başlayan M1 motoru E2 anahtarına çarpınca parçayı taşıyan tezgah durur. M1 motoru saat yönünün tersine yani geriye doğru çalışır. M1 motoru tersi yönde çalışmaya başlayınca kendisine paralel olan M5 motoru diyot üzerinden ters yönde akım geçmediği için durur.

5) Ters yönde hareket eden M1 motoru E1 anahtarına çarpınca durur. Tekrar M1 ileri yönde yani saat yönünde harekete başlar. M1 harekete başlayınca kendisine paralel bağlanmış olan M5 motoru da çalışmaya başlar.

6) İleri harekete başlayan M1 motoru E4 anahtarına çarpınca durur. M1 motoruna bağlı olan M5 motoru da durur. Böylece parçanın silme işi bitirilmiş olur.

7) M1 motoru E4 anahtarına çarpınca E4 1 pozisyonunu alır. E4 1 olunca robot kolunu hareket ettiren M3 motoru saat ibresi yönünde

çalışmaya başlar. E6 anahtarına çarpınca robot kolunu hareket ettiren M3 motoru durur.

8) M3 motoru durunca kullandığımız elektromıknatıs aktif hale getirilir ve parçayı bulunduğu tezgahtan alıp bir saniye bekler.

9) M3 motoru ters yönde çalıştırılıp E7 anahtarı gözlenir. E7 anahtarına çarpan robot kolu M3 motorunu durdurur. Bir saniye bekler. Elektromıknatısın enerjisi kesilerek pasif hale getirilip durdurulur. Parça en son konulacağı tezgah üzerine bırakılır.

10) Bu aşamadan sonra sistemin yeni bir işlem için başlangıç şartlarına geri döndürülmesi gerekir. M3 motoru saat yönünde 4.5 saniye çalıştırılır ve durdurulur. M1 motoru ters yönde çalıştırılır. E8 anahtarına çarpınca durdurulur. Silme tezgahını kontrol eden M2 motoru yukarı doğru bir saniye çalıştırılır ve durdurulur. Böylece yeni bir işlem için başlangıç şartlarına geri dönmüş olur.

4. SİSTEMİN PROGRAMLANMASI:

Yaptığımız bu sistemi kontrol etmek için LOGO programlama dili kullanıldı. Bu program, bilgisayar destekli sistem tasarımı için uygun bir programdır. Komut kümesinin azlığı, komutların basitliği, kolayca anlaşılır olması işin program kısmında zorluk çekilmemesini sağlar.

Aşağıdaki program, sistemi çalıştırmak için yazılan programdır.

TO BASLA

INIT

AA

END

TO AA

MCW "M1

WATCH "E1

MSTOP "M1

WAIT 2

IF EQUALP STATUS "E1 0 [K]

BB

END

TO BB

MCW "M2

WATCH "E5

MSTOP "M2

IF EQUALP STATUS "E5 0 [K]

CC

END

TO CC

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1] [K]

WATCH "E2

MSTOP "M1

IF EQUALP STATUS "E2 0 [K]

DD

END

TO DD

IF EQUALP STATUS "E2 1 [MCCW "M1] [K]

WATCH "E1

MSTOP "M1

IF EQUALP STATUS "E1 0 [K]

EE

END

TO EE

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1] [K]

WATCH "E4

MSTOP "M1

GG

END

TO GG

IF EQUALP STATUS "E4 1 [MCW "M3] [K]

WATCH "E6

MSTOP "M3

HH

END

TO HH

MCW "M4

WAIT 1

MCCW "M3

WATCH "E7

MSTOP "M3

WAIT 1

MSTOP "M4

MCW "M3

WAIT 4.5

MSTOP "M3

MCCW "M1

WATCH "E8

MSTOP "M1

K

END

TO K

IF EQUALP STATUS "E5 1[MCCW "M2] [MSTOP "M2]

WAIT 1

MSTOP "M2

END

Yazdığımız programı şu şekilde açıklayabiliriz:

TO BASLA

INIT

AA

END

TO ifadesi programın başlangıcını, BASLA ise programın adını belirtir. INIT tüm hareketleri durdurur ve iletişimi yeniden kurar. AA gidilecek alt programı gösterir.

TO AA

MCW "M1

WATCH "E1

MSTOP "M1

WAIT 2

IF EQUALP STATUS "E1 0 [K]

BB

END

Tezgahı M1 motoru ile ileri yönde hareket ettirmek için MCW “M1 komutunu kullanıyoruz. E1 anahtarının durum değişikliğini gözlemek için WATCH “E1, M1 motorunu durdurmak için MSTOP “M1 satırını kullanıyoruz. Bu esnada tezgahı 2 saniye durdurmak için WAIT 2 satırını kullanıyoruz. **IF EQUALP STATUS “E1 0 [K]** satırıyla, eğer E1 anahtarı lojik 0 ise, K alt programına yönlendirilir; istenilen durumda değilse BB alt programına gidilir.

TO BB

MCW “M2

WATCH “E5

MSTOP “M2

IF EQUALP STATUS “E5 0 [K]

CC

END

Parçayı taşıyan tezgah durunca M2 motoru silme tezgahını **MCW “M2** satırıyla aşağı yönde harekete geçirir. Silme tezgahı E5 anahtarına çarpınca E5 anahtarının durumu **WATCH “E5** satırıyla kontrol edilir ve **MSTOP “M2** satırıyla M2 motoru durdurulur. M1 motoru ileri yönde harekete başlar. Bu sırada M5 motoru M1 motoruna paralel bağlandığından o da çalışır. (M5 motoruna diyet bağladığımız için sadece M1 motorunun ileri yani saat yönündeki hareketi esnasında çalışır. Ters yönde ise diyet yüzünden M5'in çalışması durur. Bu da bize parça sadece silme tezgahının altında iken M5 motorunu çalıştırma imkanı vermektedir.) **IF EQUALP**

STATUS “E5 0 [K] satırıyla, eğer E5 anahtarı lojik olarak 0 ise K alt programına yönlendirilir; istenilen durumda değilse CC alt programına gidilir.

TO CC

IF EQUALP STATUS “E1 1 [MCW “M1] [K]

WATCH “E2

MSTOP “M1

IF EQUALP STATUS “E2 0 [K]

DD

END

IF EQUALP STATUS “E1 1 [MCW “M1][K] satırıyla, eğer E1 anahtarı 1 ise, M1 motoru saat yönünde döndürülür, değilse K alt programına yönlendirilir. **WATCH “E2** satırıyla E2 anahtarı kontrol ettirilip durumu değiştiği anda **MSTOP “M1** satırıyla M1 motoru durdurulur. **IF EQUALP STATUS “E2 0 [K]** satırıyla, eğer E2 anahtarı lojik olarak 1 değilse K alt programına yönlendirilir; ancak değeri 1 ise DD alt programına gidilir.

TO DD

IF EQUALP STATUS “E2 1 [MCCW “M1] [K]

WATCH “E1

MSTOP “M1

IF EQUALP STATUS “E1 0 [K]

EE

END

IF EQUALP STATUS "E2 1 [MCCW "M1][K] satırıyla, eğer E2 anahtarı 1 ise M1 motoru saat yönünün tersine döndürülür (M1 motoru ters yönde çalışmaya başlayınca kendisine paralel olan M5 motoru diyet yüzünden durur.), değilse K alt programına yönlendirilir. **WATCH "E1** satırıyla E1 anahtarı kontrol ettirilip durumu değiştiği anda **MSTOP "M1** satırıyla M1 motoru durdurulur. **IF EQUALP STATUS "E1 0 [K]** satırıyla, eğer E1 anahtarı lojik 1 ise K alt programına yönlendirilir, değilse EE alt programına gidilir.

TO EE

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1] [K]

WATCH "E4

MSTOP "M1

GG

END

IF EQUALP STATUS "E1 1 [MCW "M1][K] satırıyla, eğer E1 anahtarı 1 ise M1 motoru saat yönünde döndürülür, değilse K alt programına yönlendirilir. **WATCH "E4** satırıyla E4 anahtarı kontrol ettirilip durumu değiştiği anda **MSTOP "M1** satırıyla M1 motoru durdurulur. GG alt programına gidilir.

TO GG

IF EQUALP STATUS "E4 1 [MCW "M3] [K]

WATCH "E6

MSTOP "M3

HH

END

IF EQUALP STATUS "E4 1 [MCW "M3][K] satırıyla, eğer E4 anahtarı 1 ise M3 motoru saat yönünde döndürülür, değilse K alt programına yönlendirilir. **WATCH "E6** satırıyla E6 anahtarı kontrol ettirilip durumu değiştiği anda **MSTOP "M3** satırıyla M3 motoru durdurulur. HH alt programına gidilir.

TO HH

MCW "M4

WAIT 1

MCCW "M3

WATCH "E7

MSTOP "M3

WAIT 1

MSTOP "M4

MCW "M3

WAIT 4.5

MSTOP "M3

MCCW “M1

WATCH “E8

MSTOP “M1

K

END

MCW “M4 satırıyla M4 motoru yerine kullandığımız elektromıknatısa enerji verilerek aktif hale getirilir ve parçayı bulunduğu tezgahtan alır. **WAIT 1** satırıyla robot kolu bir saniye bekletilir. **MCCW “M3** satırıyla robot kolu hareket ettiren **M3** motoru saat yönünün tersine çalıştırılır. **WATCH “E7** satırıyla E7 anahtarı kontrol ettirilip durumu değiştiğinde **MSTOP “M3** satırıyla **M3** motoru durdurulur. **WAIT 1** satırıyla bir saniye bekletilir. **MSTOP “M4** satırıyla elektromıknatısın enerjisi kesilerek parça en son konacağı tezgahın üstüne bırakılır. **MCW “M3** satırıyla robot kolu başlangıç şartına göndermek için **M3** motoru saat yönünde çalıştırılır. **WAIT 4.5** satırıyla robot kolu 4.5 saniye çalıştırılır ve **MSTOP “M3** satırıyla **M3** motoru durdurulur. Robot kolu durur. **MCCW “M1** satırıyla parçanın bulunduğu tezgah başlangıç şartına geri gönderilir. **M1** motoru saat yönünün tersine hareket ettirilir. **WATCH “E8** satırıyla **E8** anahtarı gözlenir ve **E8** anahtarı durum değiştirirse **MSTOP “M1** satırıyla **M1** motoru durdurulur. K alt programına gidilir.

TO K

IF EQUALP STATUS “E5 1[MCCW “M2] [MSTOP “M2]

WAIT 1

MSTOP “M2

END

IF EQUALP STATUS “E5 1 [MCCW “M2] [MSTOP “M2] satırıyla **E5 1** ise **M2** motoru saat yönünün tersine çalıştırılır. Silme işi yapan tezgah yukarı doğru hareket ettirilir. **WAIT 1** satırıyla bir saniye bekletilir ve **M2** durdurulur . **E5 0** ise **M2** motoru durdurulur.

5. SİLME TEZGAHI OTOMASYONUNUN MONTAJI

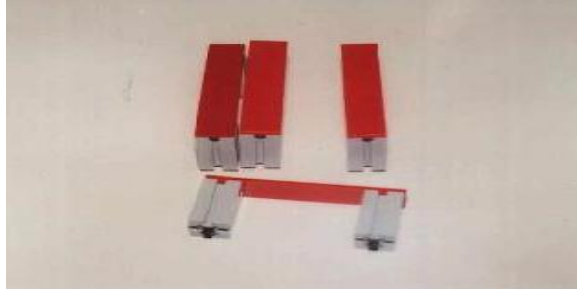
Bu kısımda kurduğumuz sistemin adım adım montajını göreceğiz. Önce silme tezgahı otomasyonu için gerekli olan parçaları saptayacağız. Sonra bu parçaların birleşerek oluşturdukları ana parçaları, en sonunda da ana parçaların da birleşerek oluşturdukları robot sistemini resimler eşliğinde göreceğiz.



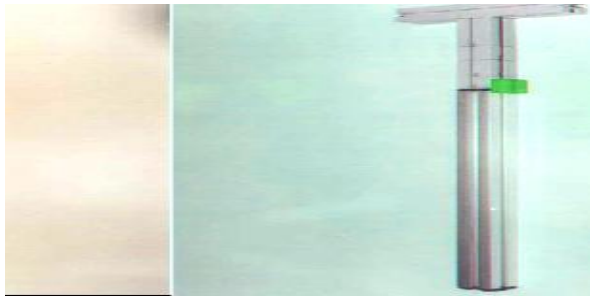
Resim 1: Parça olarak kullanılan sembolik motor bloğu, anahtar, yapı bloğu



Resim 2: Robot kolunda kullanılan M3 motoru, sonsuz dişli, M5 motoru



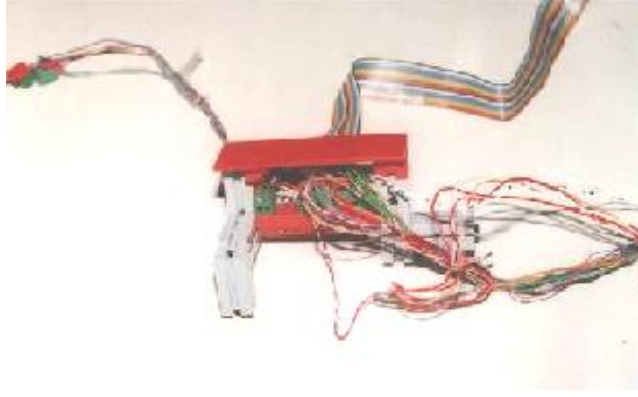
Resim 3: Parçanın en son üzerine bırakıldığı tezgah parçaları



Resim 4: Robot kolun güç kablosunu tutan direk



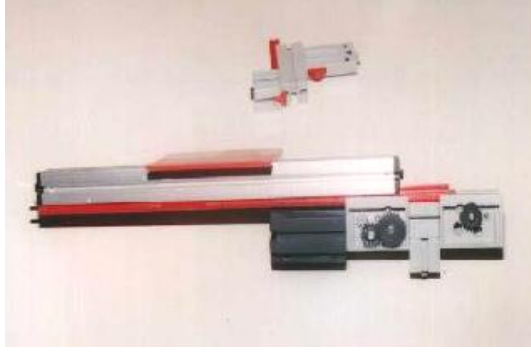
Resim 5: Robot kolu çeviren dişli



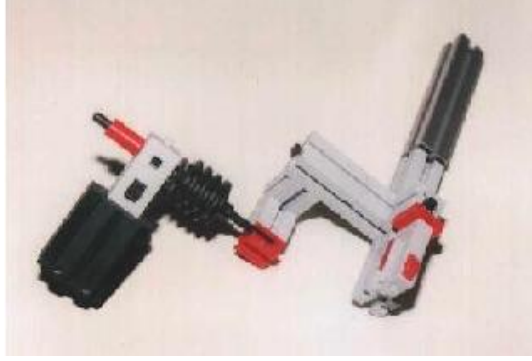
Resim 6: Tesisat kutusu



Resim 7: Silme işlemini yapan tezgah



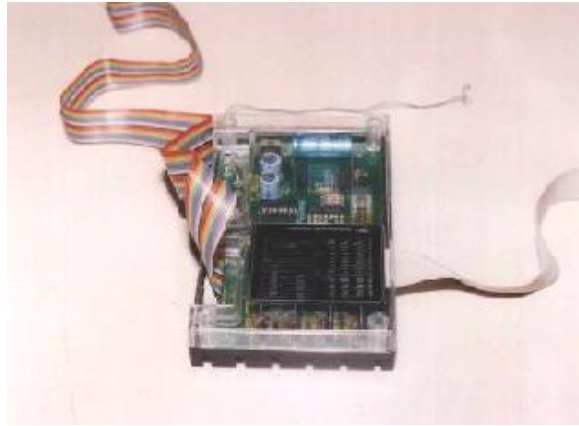
Resim 8: İşlenecek parçayı taşıyan tezgah ve anahtar



Resim 9: Robot kolunda kullanılan motor, sonsuz dişli, anahtar



Resim 10: Robot kolun hareketli parçası

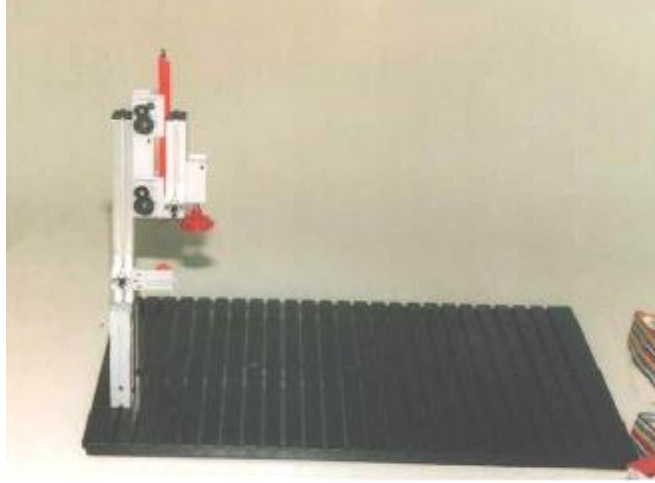


Resim 11: Bilgisayarla robot arasında kontrolü sağlayan arabirim kartı

VAROL, A.: Yüzey Parlatma (Silme) Tezgahı Otomasyonu, Otomasyon, Aylık Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 84, Haziran'99, S: 118-124



Resim 12: Silme tezgahı otomasyonunun tüm parçaları ve kontrol birimi



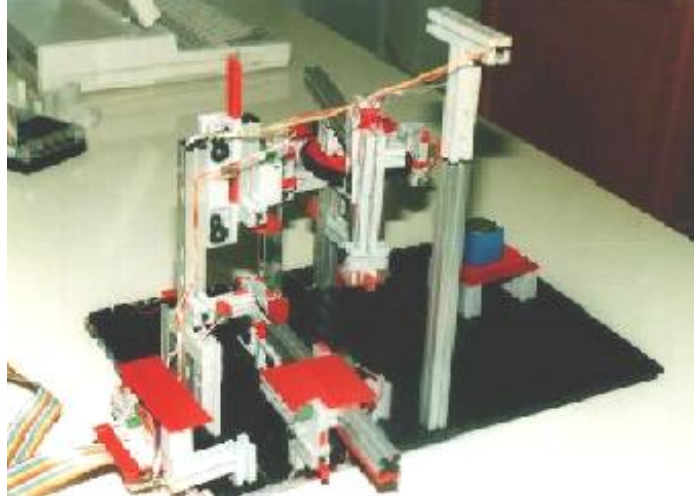
Resim 13: Silme işi yapan sistemin görünümü



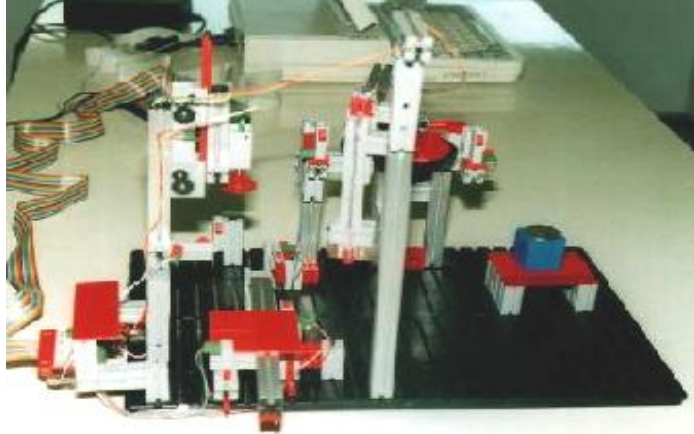
Resim 14: Parçayı taşıyan sistem ve silme işi yapan tezgahın görünümü



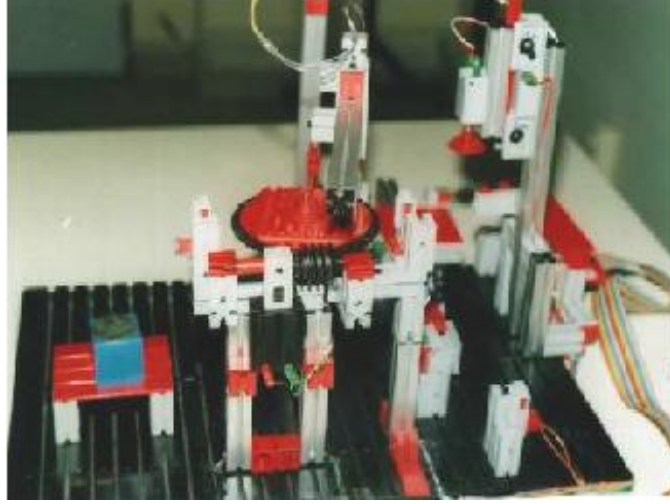
Resim 15: Robot kolu gövdesi, silme tezgahı, taşıma tezgahı monte edilmiş silme tezgahı otomasyonunun görünümü



Resim 16: Silme tezgahı otomasyonunun yandan genel görünümü



Resim 17: Silme tezgahı otomasyonunun önden genel görünümü



Resim 18: Silme tezgahı otomasyonunun çark sisteminin genel görünümü

SONUÇ:

Bu çalışmanın sonunda bir otomasyon sisteminin tasarlanması, kurulması, bilgisayarla desteklenmesi ve kontrolü yapılmıştır. Bir sistemin bilgisayarla nasıl kontrol edileceği konusunda önemli bir tecrübe kazanılmıştır. Sistemin inşa edilmesi lego parçalarıyla yapıldığı için öğrencilerin zihinsel kabiliyetleriyle neler yapabilecekleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilere parçaları uygun biçimde bir araya getirme ve yapılabilecek olanın en iyisini yapabilme yeteneği kazandırılmıştır.

KAYNAK:

Silme Tezgahı Otomasyonu, Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Robotik Dersi Projesi, Proje no: 1999/2-Gündüz