

## PENCACAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

Oleh: Nanang Suwondo<sup>1</sup>, Dian Agus Maryanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pend. Fisika, <sup>2</sup>Fisika UAD

Kampus III UAD, Janturan Umbulharjo Yogyakarta

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian terhadap saklar cahaya foto-transistor sebagai sensor pencacah berbasis Mikrokontroler AT89S51. Awal dan akhir pencacahan dapat diatur agar berlangsung otomatis. Obyek tercacah akan menghalangi cahaya laser pointer menghasilkan tanggapan sensor berupa pulsa tegangan. Hasil pencacahan pulsa-pulsa tersebut akan dibandingkan dengan set point dan mikrokontroler akan menghentikan cacahan saat hasilnya sama. Sebagai penampil digunakan 7 segmen. Sejauh ini unjuk kerja sistem cukup baik dan akan digunakan pada sistem pencacah tablet otomatis.

---

**Kata kunci:** *foto-transistor, pencacah otomatis, mikrokontroler AT89S51*

### 1. PENDAHULUAN

Penentuan kuantitas adalah hakekat pengukuran. Jika hal tersebut dihubungkan dengan rangkaian elektronis maka penentuan jumlah merupakan subjek pengukuran elektronis (*electronic measurement*) (Maranggoni, 1987).

Pengepakan dalam suatu manufaktur umumnya didahului oleh proses pencacahan untuk penentuan kuantitas produk dengan berbagai cara. Diantaranya adalah dengan memanfaatkan foto transistor dan mikrokontroler. Untuk obyek-obyek kecil seperti tablet dan semacamnya, penggunaan sensor cacahan dari foto transistor cukup efisien, murah, mudah dirakit serta tersedia cukup banyak. Pemikiran ini menimbulkan gagasan untuk merancang sistem pencacah berbasis mikrokontroler yang nantinya diharapkan dapat dipakai pada industri-industri kecil atau *home industry*. Pemakaian mikrokontroler memungkinkan pencacah dikembangkan menjadi sistem yang lebih kompleks namun masih cukup murah.

### 2. SENSOR CAHAYA FOTO-TRANSISTOR

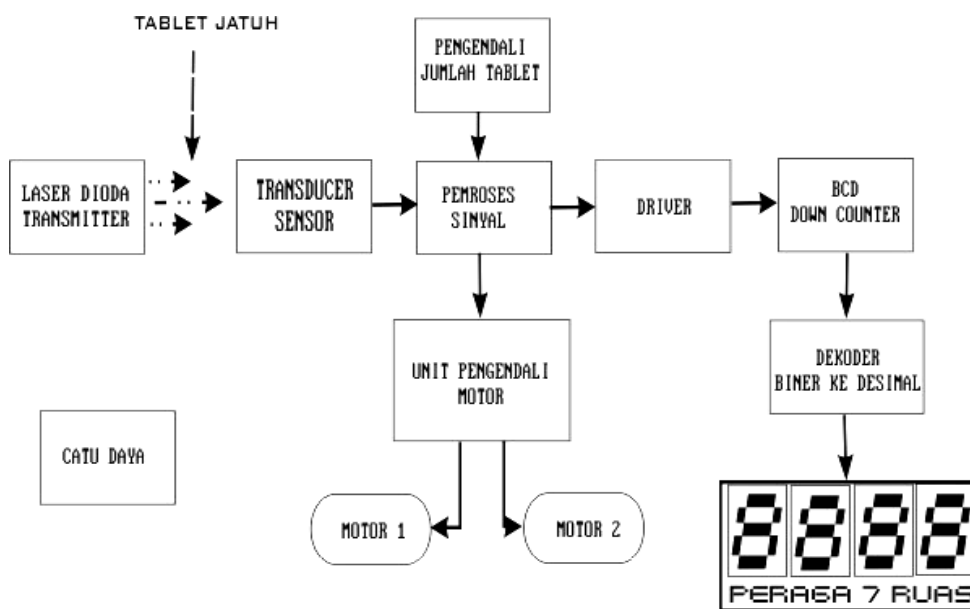
Foto-transistor memiliki daerah basis yang relatif lebih lebar serta daerah pertemuan basis-emitter yang peka cahaya. Jika tidak ada cahaya yang mengenai lensa foto-transistor maka hanya terdapat arus bocor yang kecil. Jika foton menghantam

pertemuan basis-emitter, foto-transistor menjadi *forward-biased* dan arus maju mengalir melewati pertemuan basis-emitter (Maas, 2001).

Keuntungan yang didapatkan dari foto-transistor adalah linearitas yang tinggi. Perubahan amplitudo arus basis secara langsung dipengaruhi oleh perubahan intensitas cahaya yang masuk lewat lensa foto-transistor. Dengan mengatur agar foto transistor berfungsi sebagai saklar, maka akan dapat digunakan sebagai sensor sistem pencacah (Maas, 2001).

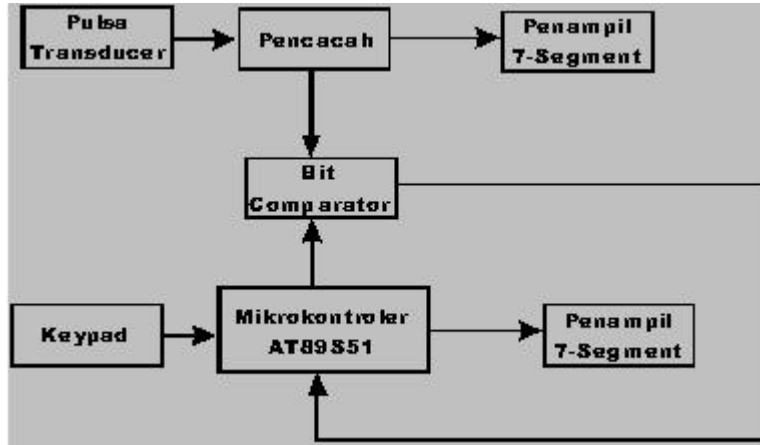
### 3. DESAIN SISTEM

Secara ringkas dapat dijelaskan bagian depan sistem adalah cahaya dari *laser pointer* yang mengenai foto-transistor. Obyek tercacah akan menghalangi cahaya ini dan menghasilkan pulsa yang akan dihitung. Diagram prinsip kerja sistem diperlihatkan pada gambar 1.



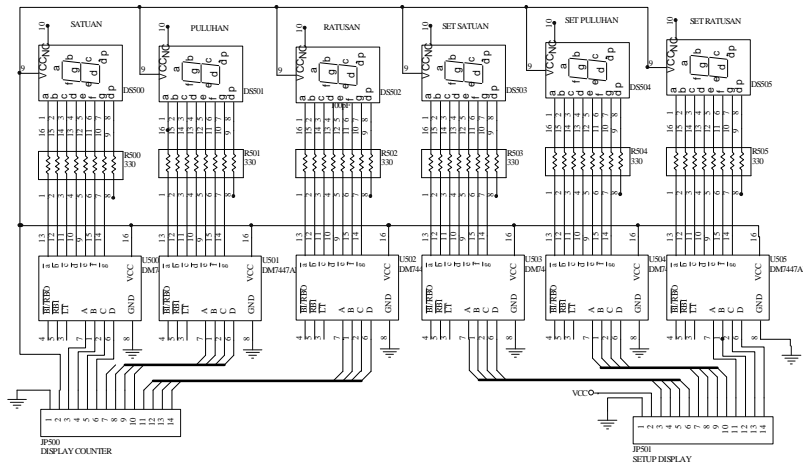
Gambar 1. Diagram blok prinsip kerja secara umum

Metode pencacahan yang digunakan adalah dengan mengumpukan pulsa-pulsa tersebut ke rangkaian *clock counter* yang dirakit dari pencacah desimal 7490. Selanjutnya hasil cacahan dibandingkan dengan *set point* yang dimasukkan melalui *keypad*, menggunakan komparator 74HC688. Hasilnya akan merupakan masukan bagi mikrokontroler untuk melakukan aksi-aksi pengendalian, diantaranya menghentikan proses pencacahan. Diagram proses tersebut tampak pada gambar 2.



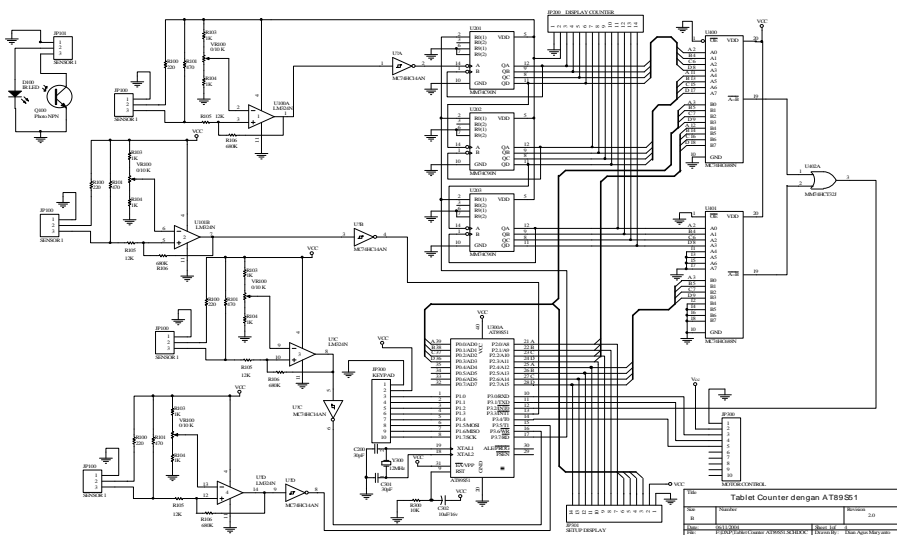
Gambar 2. Diagram pengendalian pencacahan.

Hasil pencacahan maupun *set point* ditampilkan pada penampil 7 segmen seperti gambar 3.



Gambar 3. Unit Penampil Proses Penghitungan dan Set Poin

Rangkaian lengkap sistem yang dibangun diperlihatkan pada gambar 4.



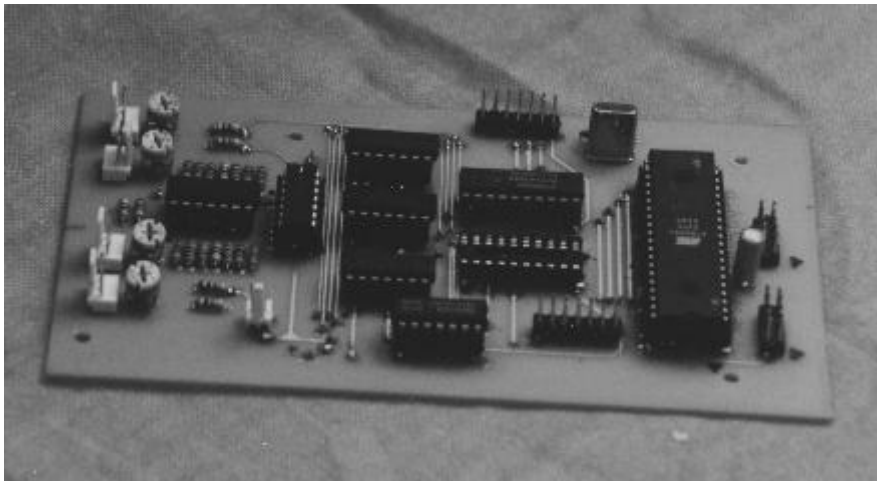
Gambar 4. Rangkaian Lengkap Pencacah Berbasis AT89S51

*Software* untuk sistem disusun agar melakukan urutan pekerjaan sebagai berikut:

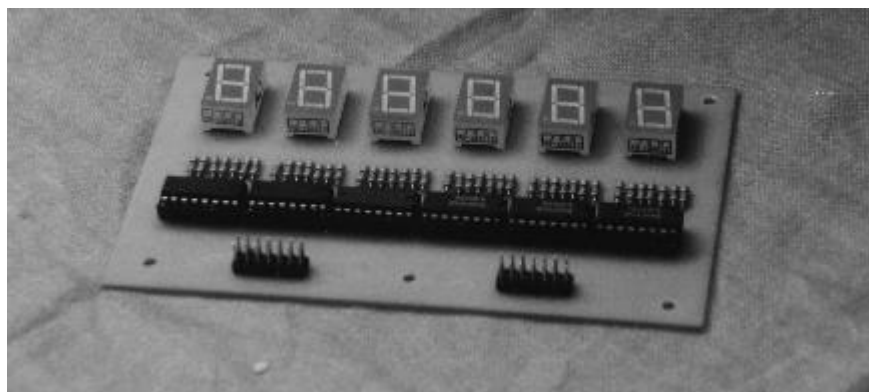
1. Mengirim pulsa reset pada counter untuk mengendalikan mulai pencacahan.
2. Menerima kode dari keypad dan memprosesnya agar dapat ditampilkan di penampil 7-segmen.
3. Tampilkan hasil set poin keypad ke penampil 7-segmen.
4. Mengirim pulsa reset untuk memulai pencacahan.
5. Menampilkan proses penghitungan pada penampil 7-segmen
6. Menunggu apakah *bit-comparator* sudah berlogika 0, yang berarti pencacahan telah sama dengan set poin.
7. Jika telah sama maka hentikan penggerak benda yang melewati berkas sinar laser yang menuju ke foto-transistor.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian-bagian sistem yang telah dirakit tampak pada gambar 5 dan 6.



*Gambar 5. Bagian pengendali pencacah*



*Gambar 6. Bagian penampil*

Pengujian sistem dilakukan dengan menentukan persentase kesalahan pencacahan, serta uji keandalan penghentian cacahan saat *set point* telah dicapai. Hasilnya adalah tingkat kesalahan pencacahan kurang dari 2% untuk selisih hasil cacahan dengan *set point*

juga kurang dari 2%. Kesalahan hasil cacahan diduga berasal dari bagian pengatur kepekaan sensor foto transistor maupun bagian pengkondisi pulsa.

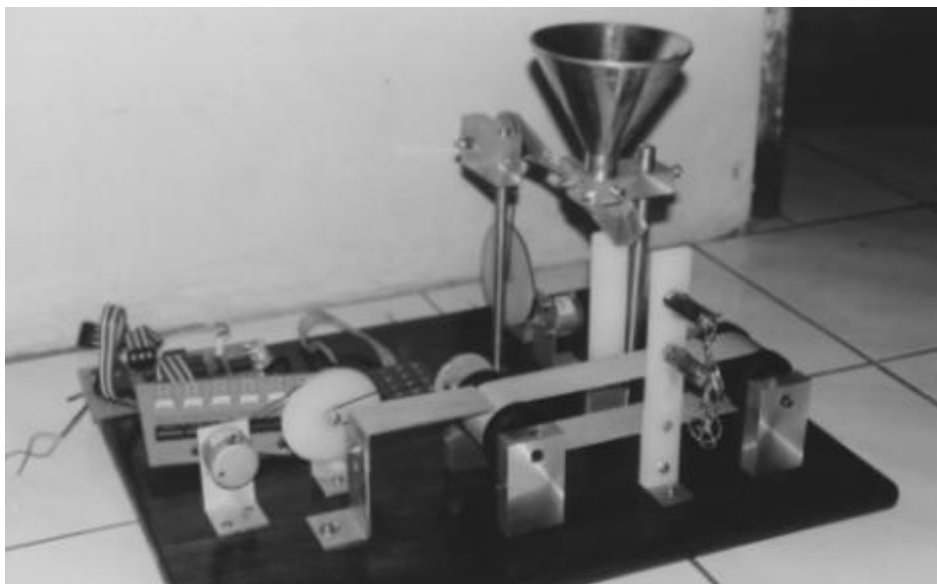
## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sejauh ini untuk kerja sistem pencacah disimpulkan cukup baik berdasarkan tingkat kesalahannya. Meski demikian tingkat kesalahan tetap harus ditekan agar sistem ini dapat dipakai untuk keperluan praktis diberbagai bidang.

Disarankan sistem diaplikasikan untuk kalangan industri kecil, misalnya apotek atau semacamnya, yang membutuhkan peralatan pencacah otomatis yang murah. Selain itu dimungkinkan pula untuk lebih mengefisienkan perangkat yang dipakai maupun mengurangi konsumsi dayanya, dengan cara membuat sistem pada keping tunggal dan dengan penampil LCD.

## 6. PENGEMBANGAN DAN APLIKASI

Penelitian ini sedang dilanjutkan dengan memanfaatkan pencacah ini dalam sistem pencacah jumlah tablet. Karena selain mempunyai fungsi-fungsi seperti telah diuraikan dimuka, mikrokontrolernya dapat dirancang untuk mengendalikan beberapa bagian sistem pencacah tablet misalnya motor penggerak *belt* atau pengatur posisi jatuh tablet di depan sensor. Hasil yang sedang terus dikembangkan tampak seperti gambar 7.



**Gambar 7.** Contoh Aplikasi dari Pencacah elektronik

**DAFTAR PUSTAKA**

**Anonim**, \_\_, *AT89S51 Data Sheet*, <http://www.atmel.com>

**Anonim**, \_\_, *MCS51 Hardware Description*, <http://www.atmel.com>

**Anonim**, 1992, *Teknik Digit 2 - Aplikasi Rangkaian Digit*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

**Marangoni**, B. B., 1987, *Pengukuran Mekanis*, Jilid 1, Penerbit Erlangga.

**Maas**, J., 2001, *Industrial Electronics*, Prentice-Hall Inc., A Simon & Schuster Company, Englewood Clifts, New Jersey.