

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Perancangan

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang perancangan dan pembuatan seluruh perangkat keras dalam pembuatan “Perancangan dan Pembuatan Monitoring Regulator Penstabil Tegangan Dengan Automatic Shutdown”. Adapun perangkat keras yang dirancang berupa rangkaian sistem minimum AT89S52, rangkaian penurun dan penyearah tegangan, rangkaian automatic shutdown, rangkaian LCD dan rangkaian ADC 0804.

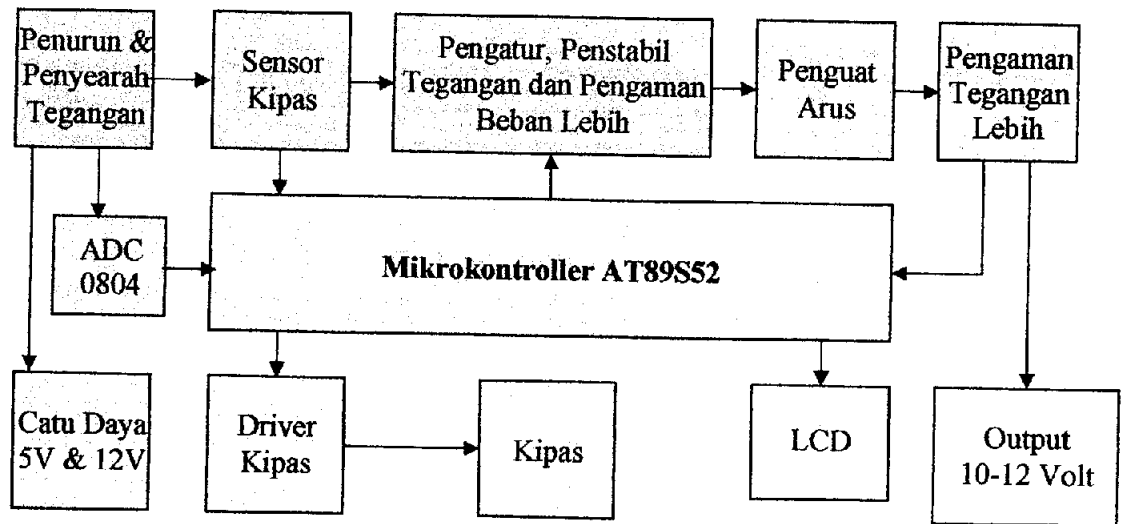
Langkah perancangan dimulai dari perancangan sistem secara keseluruhan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan setiap bagian, dengan memperhatikan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan terlebih dahulu.

3.1.1 Spesifikasi Alat

1. Menghasilkan tegangan keluaran stabil 10-12 VDC.
2. Mencegah kerusakan pada beban dengan arus maksimum 5 ampere..
3. Untuk mengontrol beban lebih dan tegangan lebih juga untuk mengontrol kipas digunakan IC mikrokontroler AT89S52.
4. Selain aluminium digunakan kipas untuk mendinginkan transistor penguat arus jika beban sudah mendekati batas maksimum 5 ampere.
5. Digunakan IC LM723 untuk penyetabil dan pengatur tegangan sehingga tegangan keluaran akan stabil dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.

6. Sebagai penguat arus digunakan transistor 2N3055 yang memiliki arus maksimum yang cukup besar yaitu sekitar 15 ampere .

3.1.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.1.3 Prinsip Kerja

Pada dasarnya prinsip kerja dari regulator stabil ini sama dengan prinsip kerja dari regulator biasa, hanya pada regulator ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu dilengkapi dengan pengaman dari beban (diatas 5 ampere) dan tegangan lebih (diatas 12 volt) juga ada tambahan pendingin selain almunium yaitu kipas untuk mendinginkan transistor penguat arus jika arus bebannya mendekati 5A. Semuanya ini dikontrol oleh mikrokontroler AT89S52.

Mula-mula tegangan AC 220 volt dari jala-jala PLN diturunkan menjadi tegangan AC 12 volt oleh bagian penurun dan penyearah tegangan. Tegangan ini kemudian masuk ke bagian catu daya dan sensor kipas. Oleh catu daya tegangan

diturunkan dan distabilkan menjadi 5 volt dan 12 volt untuk keperluan rangkaian kontrol dan kipas. Sedangkan sensor kipas untuk mendeteksi jika arus sudah mendekati 1 ampere, jika sudah mendekati 1 ampere maka akan memberi instruksi pada mikrokontroler untuk mengaktifkan driver kipas yang akan menjalankan kipas.

Selanjutnya tegangan masuk pada bagian pengatur, penstabil pegangan dan pengaman beban lebih. Pada bagian ini tegangan dapat diatur sesuai dengan keinginan misalnya 11 volt, tegangan ini akan stabil walaupun inputnya berubah-ubah. Selain itu bagian ini juga dilengkapi dengan pengaman beban lebih sehingga jika beban yang dipasang sudah melebihi yang ditentukan maka alat akan secara otomatis mati. Karena arus yang keluar dari bagian ini kecil maka perlu dikuatkan lagi dengan menggunakan transistor penguat arus.

Selanjutnya tegangan yang sudah distabilkan dan dikuatkan arusnya masuk pada bagian pengaman tegangan lebih. Bagian ini berfungsi untuk mengamankan beban dari tegangan lebih. Jika terjadi tegangan lebih maka akan memberi instruksi pada mikrokontroler untuk menampilkan "OVER VOLTAGE" pada LCD, sehingga alat akan menjadi mati. Setelah keluar dari bagian ini, regulator sudah siap digunakan untuk keperluan-keperluan yang memerlukan tegangan stabil 12 volt dan arus maksimum 5 ampere dengan pengaman yang lebih akurat.

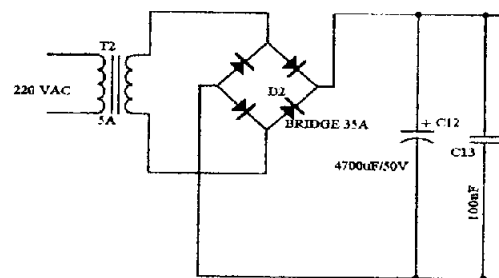
3.1.4 Rangkaian Sistem Minimum AT89S52

Pada rangkaian sistem minimum AT89S52 diperlukan beberapa komponen antara lain :

· Pada rangkaian ini diperlukan beberapa komponen, yaitu :

- Transformator *step down* 5 ampere
- 1 buah dioda bridge 35 ampere
- 1 buah kapasitor elektrolit 4700 uF/50V
- 1 buah kapasitor 100 nF

Adapun rangkaian penurun dan penyearah tegangan adalah sebagai berikut



Gambar 3.3 Rangkaian Penurun dan Penyearah Tegangan

3.1.6 Rangkaian Automatic Shutdown

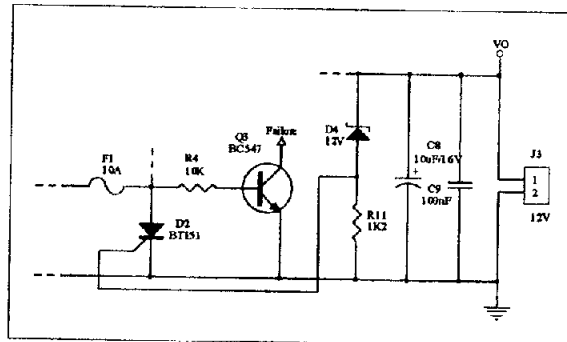
Rangkaian ini berfungsi untuk melindungi beban dari kerusakan. Jika output rangkaian melebihi tegangan yang ditentukan yaitu diatas 12 volt, maka akan memberi instruksi ke mikrokontroler untuk memutuskan supply tegangan ke beban.

Pada rangkaian ini diperlukan beberapa komponen :

- 1 buah dioda Zener 12V
- 1 buah SCR BT151
- 1 buah transistor BC547
- 1 buah kapasitor elektrolit 10 uF/16V
- 1 buah kapasitor 100 nF

- 1 buah resistor 10 K ohm

Adapun rangkaian automatic shutdown adalah sebagai berikut :



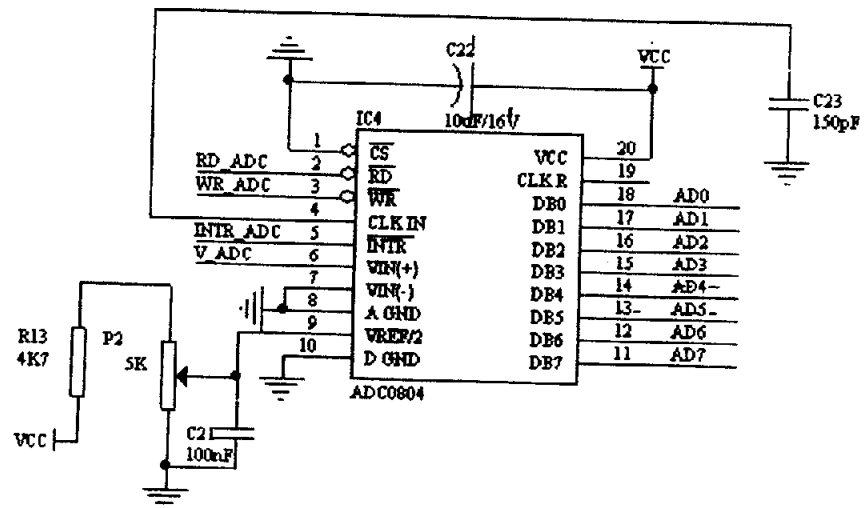
Gambar 3.4 Rangkaian Automatic Shutdown

3.1.7 Rangkaian LCD

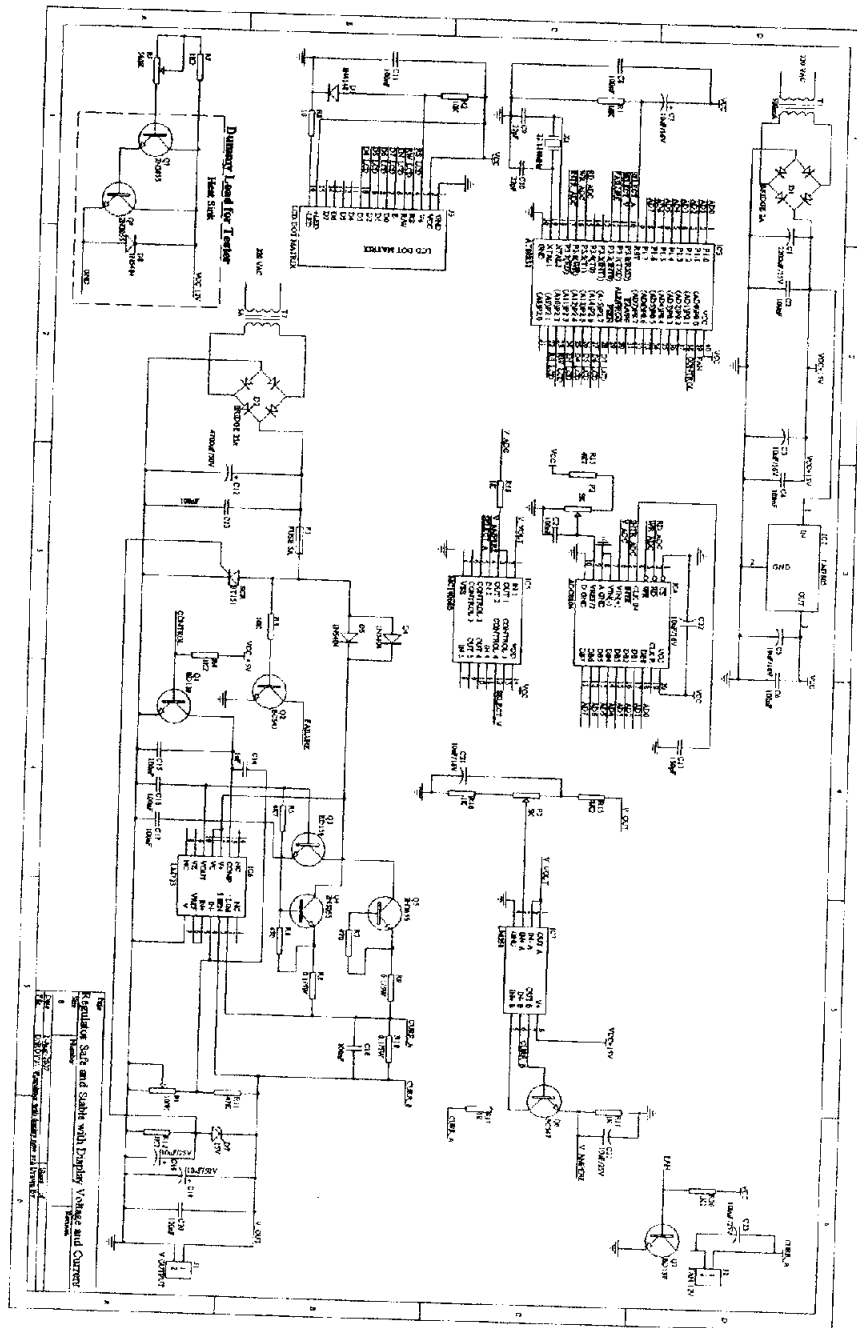
Rangkaian LCD dalam tugas akhir ini berfungsi untuk menampilkan kualitas sinyal dalam bentuk angka. Pada rangkaian LCD terdiri dari komponen-komponen, yaitu :

- 1 buah LCD 4X20
- 1 buah dioda 1N414
- 1 buah kapasitor 100 nF
- 2 buah resistor 10K

Adapun rangkaian LCD dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 3.6 Rangkaian ADC



Gambar 3.7 Rangkaian Lengkap Monitoring Regulator Penstabil tegangan

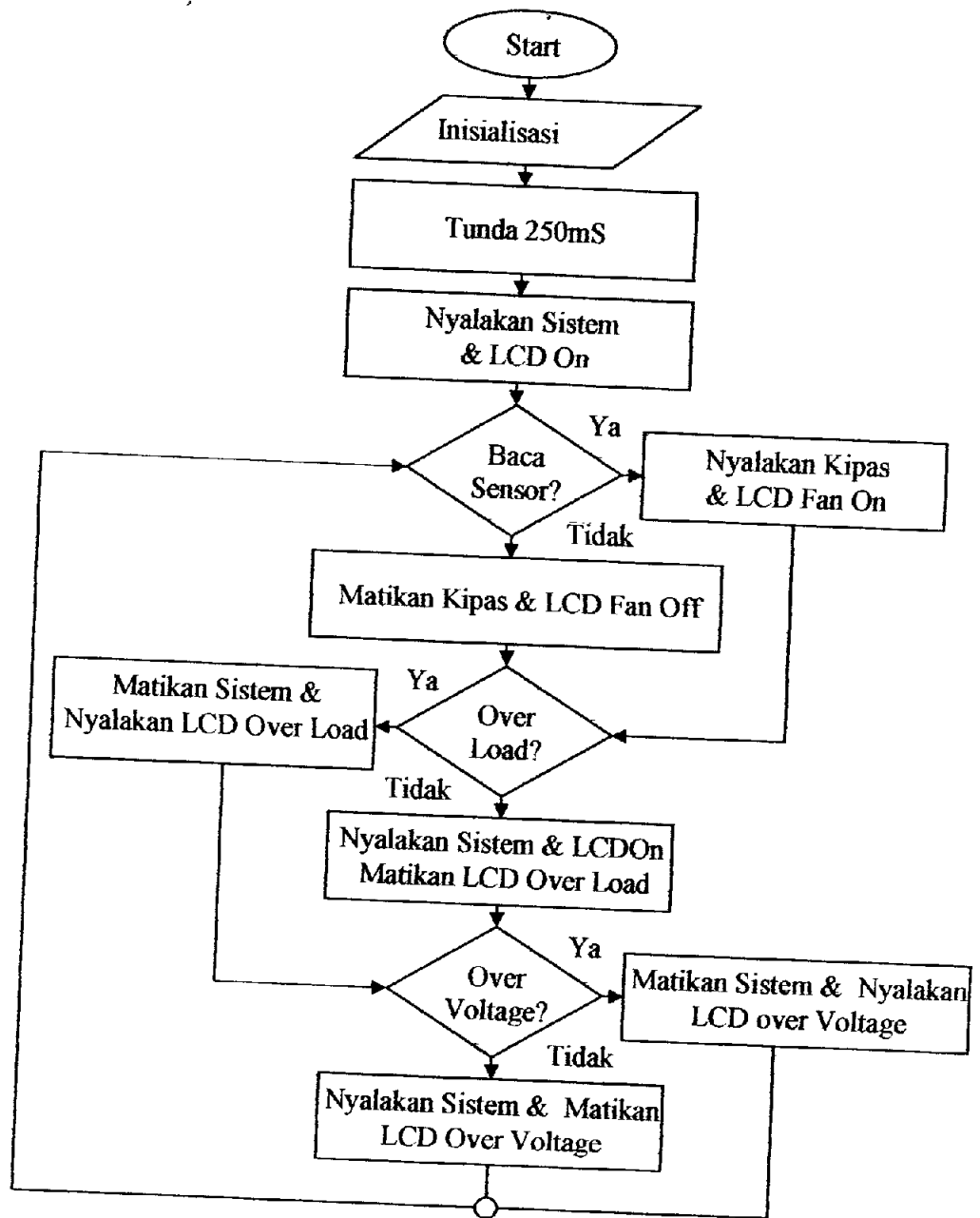
3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak/program merupakan perancangan kedua yang penulis lakukan setelah melakukan perancangan perangkat keras. Sebelum melakukan perancangan program harus membuat flowchart/diagram alir terlebih dahulu.

3.2.1 Flowchart/Diagram Alir

Flowchart/diagram alir merupakan skema yang menggambarkan urutan kegiatan suatu program dari awal sampai akhir. Kegunaan dari flowchart adalah bila suatu flowchart lengkap telah selesai dibuat, gambaran lengkap tentang proses pemikiran seorang programmer dalam memecahkan suatu masalah dapat diikuti, flowchart sangat penting untuk pemeriksaan program yang telah selesai, juga dapat membantu orang lain dalam memahami algoritma yang tepat yang dibuat oleh seorang programmer, urutan langkah-langkah dari sebuah program ditunjukkan dengan symbol anak panah juga digunakan simbol-simbol yang lain untuk menunjukkan operasi yang dilaksanakan pada tiap-tiap langkah dari suatu program.

Adapun Diagram alir dari program perancangan dan pembuatan monitoring regulator penstabil tegangan dengan automatic shutdown adalah sebagai berikut :



Gambar 3.8 Diagram Alir Program

3.2.2 Penjelasan Program

1. Inisialisasi

```

28 ;-----
29 ;          BIT ADDRESSABLE
30 ;-----
31 FLAG0          EQU    20H
32 FLAG_FAN_ON   BIT    FLAG0.0
33 FLAG_SHORT BIT  FLAG0.1
34 ;-----
35 ;          INITIAL PORT
36 ;-----
37 ;LCD
38 D_LCD          EQU    P2
39 RS_LCD         BIT    P2.1
40 RW_LCD        BIT    P2.2
41 EN_LCD        BIT    P2.3
42 ;ADC
43 D_ADC          EQU    P1
44 RD_ADC        BIT    P3.5
45 WR_ADC        BIT    P3.6
46 INT_ADC       BIT    P3.7
47 SELECT_VOLT   BIT    P3.1
48 SELECT_CURRENT BIT  P3.0
49 ;FAN
50 CONTROL_FAN   BIT    P0.0
51 ;REGULATOR_CONTROL
52 CONTROL       BIT    P0.1
53 FAILURE       BIT    P3.2

```

Potongan program diatas (baris 28 sampai 53) merupakan inisialisasi yang memberikan inisial kepada semua bit dari port mikrokontroler AT89S52 yang dipakai pada alat ini.

2. Listing program lengkap

Adapun listing program lengkap dari perancangan dan pembuatan monitoring regulator penstabil tegangan dengan automatic shutdown adalah sebagai berikut :

```

1 ;-----
2 ;MONITORING REGULATOR PENSTABIL TEGANGAN DENGAN AUTOMATIC SHUTDOWN
3 ;DEVELOPED ON MEI 06 2007
4 ;-----
5 ;-----
6 ;          VARIABLE
7 ;-----
8 ;VAR DELAY
9 SDL0           EQU    08H
10 SDL1          EQU    09H
11 LDL0          EQU    08H
12 LDL1          EQU    09H
13 LDL2          EQU    0AH
14 ;LCD

```

```

78 ;INIT LCD
79     CALL  INIT_LCD
80     CALL  GOTOLINE1_LCD
81     MOV   DPTR,#TEXT_LINE1
82     CALL  WCHR20_LCD
83     CALL  GOTOLINE2_LCD
84     MOV   DPTR,#TEXT_LINE2
85     CALL  WCHR20_LCD
86     CALL  GOTOLINE3_LCD
87     MOV   DPTR,#TEXT_LINE3
88     CALL  WCHR20_LCD
89     CALL  GOTOLINE4_LCD
90     MOV   DPTR,#TEXT_LINE4
91     CALL  WCHR20_LCD
92     MOV   CMD,#0C7H
93     CALL  CMD_LCD
94     MOV   DPTR,#TEXT_NONE
95 ;DISPLAY TEXT "NONE" AT LOAD
96     MOV   ULANG,#8
97     CALL  WCHR_LCD
98     MOV   CMD,#9BH
99     CALL  CMD_LCD
100    MOV   DPTR,#TEXT_OFF
101 ;DISPLAY TEXT "OFF" AT FAN
102    MOV   ULANG,#3
103    CALL  WCHR_LCD
104    MOV   CMD,#0DBH
105    CALL  CMD_LCD
106    MOV   DPTR,#TEXT_OK
107 ;DISPLAY TEXT "OK" AT FUSE
108    MOV   ULANG,#8
109    CALL  WCHR_LCD
110 ;-----
111 ;SET TIMER
112    MOV   TMOD,#00100001B
113 ; T0 & T1 mode 1
114    SETB  ET0
115 ; SET TIMER0 INTERRUPT
116    MOV   TH0,#3CH
117 ; SET INTERRUPT EVERY 25 MSEC
118    MOV   TLO,#0B0H
119    SETB  TR0
120 ; SET TIMER0
121    SETB  EA
122 ; SET SYSTEM INTERRUPT
123 MAIN_LOOP:
124    JNB   FAILURE,SKIP_STATE_FAILURE
125    SETB  CONTROL
126 ; OFF REGULATOR
127    CLR   TR0
128 ; OFF TIMER0
129 ; DISPLAY BROKEN
130    MOV   CMD,#0DBH
131    CALL  CMD_LCD
132    MOV   DPTR,#TEXT_BROKEN
133 ;DISPLAY BROKEN
134    MOV   ULANG,#8
135    CALL  WCHR_LCD
136 ;BLANK VOLT AND AMPERE
137    CALL  GOTOLINE1_LCD
138    MOV   DPTR,#TEXT_LINE1
139    CALL  WCHR20_LCD
140 ;OFF FAN

```

```

141     CLR     CONTROL_FAN
142     MOV     CMD,#9BH
143 ;OLD OCDH
144     CALL    CMD_LCD
145     MOV     DPTR,#TEXT_OFF
146 ;DISPLAY TEXT "OFF"
147     MOV     ULANG,#3
148     CALL    WCHR_LCD
149     JB     FAILURE,$
150     MOV     CMD,#0BBH
151     CALL    CMD_LCD
152     MOV     DPTR,#TEXT_OK
153 ;DISPLAY TEXT "OK" AT FUSE
154     MOV     ULANG,#8
155     CALL    WCHR_LCD
156     SETB    CONTROL
157 ; ON REGULATOR
158     MOV     CACAH,#20
159 ; SET FIRST INTERRUPT 0.5 SEC
160     SETB    TRO
161 ; ON TIMERO
162     SKIP_STATE_FAILURE:
163     SJMP   MAIN_LOOP
164 ;-----
165 ;             INTERUPSI TIMERO
166 ;-----
167 TIMEROINTERRUPT:
168     MOV     TH0,#3CH
169 ; SET INTERRUPT EVERY 25 MSEC
170     MOV     TLO,#0B0H
171     DJNZ   CACAH,EXIT_TIMER0INTERRUPT
172 ;EXECUTION EVERY 100 MSEC!
173     JNB    FLAG_SHORT,REGULATOR_NOT_SHORT
174     CLR    FLAG_SHORT
175     CLR    CONTROL
176     MOV    LDL2,#1
177     CALL   LDLY
178 REGULATOR_NOT_SHORT:
179     MOV    CACAH,#4
180 ; SET INTERRUPT EVERY 100MSEC
181     CALL   CEK_VOLTAGE
182     JB    FLAG_SHORT,EXIT_TIMER0INTERRUPT
183     CALL   CEK_CURRENT
184     CALL   CONTROLLING_FAN
185     EXIT_TIMER0INTERRUPT:
186     RET
187 ;-----
188 ;             CONTROLLING FAN
189 ;-----
190 CONTROLLING_FAN:
191     MOV    A,CURRENT
192     CLR    C
193     SUBB   A,#10
194     JNC   SET_FAN_ON
195     CLR    CONTROL_FAN
196     MOV    CMD,#9BH
197 ;OLD OCDH
198     CALL   CMD_LCD
199     MOV    DPTR,#TEXT_OFF
200 ;DISPLAY OFF
201     MOV    ULANG,#3
202     CALL   WCHR_LCD
203     RET

```

```

204 SET_FAN_ON:
205     SETB  CONTROL_FAN
206     MOV   CMD,#9BH
207     CALL  CMD_LCD
208     MOV   DPTR,#TEXT_ON
209 ;DISPLAY TEXT "ON"
210     MOV   ULANG,#3
211     CALL  WCHR_LCD
212     RET
213 ;-----
214 ;           CEK VOLTAGE
215 ;-----
216 CEK_VOLTAGE:
217     SETB  SELECT_VOLT
218 ;SELECT VOLT INPUT
219     CLR   SELECT_CURRENT
220     NOP
221     NOP
222     CALL  ADC
223     CLR   SELECT_VOLT
224     MOV   VOLT,ADC_VALUE
225     MOV   A,ADC_VALUE
226     MOV   R0,#VOLT_RATUSAN
227     CALL  HEX2DEC
228 ;DISPLAY VOLTAGE
229     MOV   CMD,#83H
230     CALL  CMD_LCD
231     MOV   R1,#VOLT_RATUSAN
232     MOV   ULANG,#2
233     CALL  WCHRRAM_LCD
234     MOV   CMD,#86H
235     CALL  CMD_LCD
236     MOV   R1,#VOLT_SATUAN
237     MOV   CHR,@R1
238     CALL  CHR_LCD
239 ;CEK SHORT!
240     MOV   A,VOLT
241     CLR   C
242     SUBB  A,#80
243 ;VOLT BELOW 8 VOLT?
244     JNC   CEK_SHORT_ERROR
245 OFF_REGULATOR:
246     SETB  CONTROL
247     SETB  FLAG_SHORT
248     MOV   CACAH,#160
249 ;SET ON 4 SEC
250     CALL  GOTOLINE1_LCD
251 ;CLEAR DISPLAY VOLT & AMP
252     MOV   DPTR,#TEXT_LINE1
253     CALL  WCHR20_LCD
254     MOV   CMD,#0C7H
255     CALL  CMD_LCD
256     MOV   DPTR,#TEXT_SHORT
257 ;DISPLAY SHORT
258     MOV   ULANG,#8
259     CALL  WCHR_LCD
260     CLR   CONTROL_FAN
261 ;OFF FAN
262     MOV   CMD,#9BH
263     CALL  CMD_LCD
264     MOV   DPTR,#TEXT_OFF
265 ;DISPLAY TEXT "OFF"
266     MOV   ULANG,#3

```

```

267     CALL  WCHR_LCD
268     RET
269 CEK_SHORT_ERROR:
270     MOV   A, VOLT
271     CJNE  A, #255, VOLTAGE_OK
272     SJMP  OFF_REGULATOR
273 VOLTAGE_OK:
274     RET
275 ;-----
276 ;           CEK CURRENT
277 ;-----
278 CEK_CURRENT:
279     SETB  SELECT_CURRENT
280 ;SELECT CURRENT INPUT
281     CLR   SELECT_VOLT
282     NOP
283     NOP
284     CALL  ADC
285     CLR   SELECT_CURRENT
286     MOV   A, ADC_VALUE
287     MOV   CURRENT, A
288     MOV   R0, #CURRENT_RATUSAN
289     CALL  HEX2DEC
290 ;DISPLAY CURRENT
291     MOV   CMD, #8FH
292     CALL  CMD_LCD
293     MOV   R1, #CURRENT_PULUHAN
294     MOV   CHR, @R1
295     CALL  CHR_LCD
296     MOV   CMD, #91H
297     CALL  CMD_LCD
298     MOV   R1, #CURRENT_SATUAN
299     MOV   CHR, @R1
300     CALL  CHR_LCD
301 ;CEK OVERLOAD
302     MOV   A, CURRENT
303     CLR   C
304     SUBB  A, #50
305     JC   NOT_OVERLOAD
306     MOV   CMD, #0C7H
307     CALL  CMD_LCD
308     MOV   DPTR, #TEXT_OVERLOAD
309 ;DISPLAY TEXT "OVERLOAD"
310     MOV   ULANG, #8
311     CALL  WCHR_LCD
312     RET
313 NOT_OVERLOAD:
314 ;CEK LOAD EXIST?
315     MOV   A, CURRENT
316     CLR   C
317     SUBB  A, #2
318     JC   NOT_LOAD
319     MOV   CMD, #0C7H
320     CALL  CMD_LCD
321     MOV   DPTR, #TEXT_NORMAL
322 ;DISPLAY TEXT "NORMAL"
323     MOV   ULANG, #8
324     CALL  WCHR_LCD
325     RET
326 NOT_LOAD:
327     MOV   CMD, #0C7H
328     CALL  CMD_LCD
329     MOV   DPTR, #TEXT_NONE

```



```

457     RET
458 ;INISIALISASI KIRIM PERINTAH
459 CMD_LCD:
460     PUSH  ACC
461     MOV   A,CMD
462     ANL  A,#0F0H
463     CLR  RW_LCD
464 ;clear r/w
465     CLR  RS_LCD
466 ;clear rs
467     MOV  D_LCD,A
468     SETB EN_LCD
469 ;set e
470     MOV  SDDL1,#02H
471     CALL SDLY
472     CLR  EN_LCD
473 ;clear e
474     MOV  A,CMD
475     ANL  A,#0FH
476     SWAP A
477     CLR  RW_LCD
478 ;clear r/w
479     CLR  RS_LCD
480 ;clear rs
481     MOV  D_LCD,A
482     SETB EN_LCD
483 ;set e
484     MOV  SDDL1,#02H
485     CALL SDLY
486     CLR  EN_LCD
487 ;clear e
488     POP  ACC
489     RET
490 ;INISIALISASI KIRIM KARAKTER
491 CHR_LCD:
492     PUSH  ACC
493     MOV   A,CHR
494     ANL  A,#0F0H
495     CLR  RW_LCD
496 ;clear r/w
497     MOV  D_LCD,A
498     SETB RS_LCD
499 ;set rs
500     SETB EN_LCD
501 ;set e
502     MOV  SDDL1,#01H
503     CALL SDLY
504     CLR  EN_LCD
505 ;clear e
506     MOV  A,CHR
507     ANL  A,#0FH
508     SWAP A
509     CLR  RW_LCD
510 ;clear r/w
511     MOV  D_LCD,A
512     SETB RS_LCD
513 ;set rs
514     SETB EN_LCD
515 ;set e
516     MOV  SDDL1,#01H
517     CALL SDLY
518     CLR  EN_LCD
519 ;clear e

```

```
520          POP   ACC
521          RET
522 ;-----
523 ;          TEXT LCD
524 ;-----
525 TEXT_LINE1:
526     DB      'V= . Volt I= . A '
527 TEXT_LINE2:
528     DB      'LOAD :          '
529 TEXT_LINE3:
530     DB      'FAN  :          '
531 TEXT_LINE4:
532     DB      'FUSE :          '
533 ;TEXT_LINE2:
534 ;     DB      'FAN  :          '
535 TEXT_BROKEN:
536     DB      'BROKEN          '
537 TEXT_NORMAL:
538     DB      'NORMAL          '
539 TEXT_OVERLOAD:
540     DB      'OVERLOAD        '
541 TEXT_SHORT:
542     DB      'SHORT           '
543 TEXT_ON:
544     DB      'ON              '
545 TEXT_OFF:
546     DB      'OFF             '
547 TEXT_OK:
548     DB      'OK              '
549 TEXT_NONE:
550     DB      'NONE            '
551 TEXT_BLANK:
552     DB      '                '
553     END
```

