

Nastelroy's Blog

H O M F A N A A K B A R K A N A M E N J A N J A . G H E H

Membuat PCB Photoresist

January 21, 2009 at 3:37 pm | 94 comments

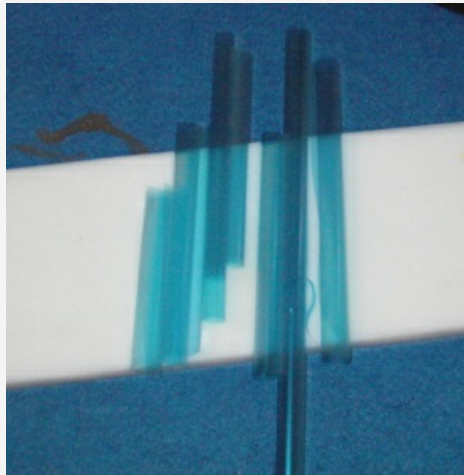
★★★★★ 2 Votes

Sebenarnya ada beberapa cara membuat PCB, tapi kali ini saya akan posting cara membuat PCB dengan **dry film Photoresist**,

Ada beberapa macam alat dan bahan yang perlu di siapkan :

Alat dan Bahan

1. Dry film photoresist



dry film photoresist

2. PCB kosong



pcb kosong

3. Laminator

VIEWED - Dilihat

94,214 times - kali

CALENDAR - Kalender

J a n u a r y 2 0 0 9						
M	T	W	T	F	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
« Nov			Jul »			

ARCHIVES - Arsip

Select Month ▼

Comments - Komentar

didi on Mesin Bubut SIEG C2-300 – Mini lathe

yusuf affandi on Permohonan Menjadi AHASS

wear leotards on Hello world!

Blogroll

- AA Online Electronic Shopping jual cnc dan aksesoris
- Afrendy
- AVR fuse unlocking
- CNC link
- dasar elektronika
- hacking and security
- hacking and security2
- http://www.anderswallin.net
- Isurganteng Site's
- kamus indonesia
- maman wireless
- ravith
- 5 phase
- reny menjajal
- Retromaster's Electronics Projects
- rtrw net
- Rustic Engineering
- security and hack
- wireless antenna

ads1

(adsbygoogle = window.adsbygoogle || []).push({});



laminator

4. Lampu ultra violet



UV led

5. HCL dan H₂O₂ atau bisa juga ferrit chloride



HCL dan H₂O₂ buat etching

6. NaOH (Soda Api) dan NaCO₃ (Soda Ash)



NaOH dan NaCO₃

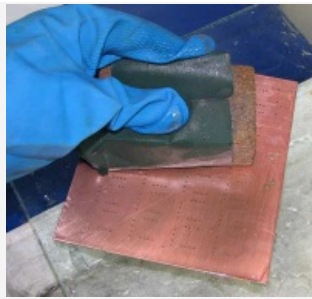
7. Dan alat-alat lain misal kertas gosok halus, gunting, cutter, ember kecil buat wadah, atau wadah lain.

Proses

Ada beberapa Proses utama :

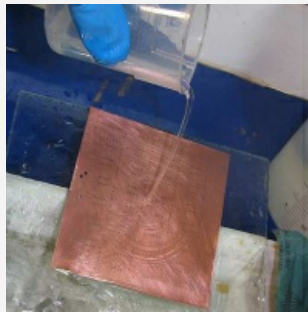
1. Penempelan dry film photoresist ke PCB kosong, langkah2nya adalah :

a. Membersihkan PCB kosong dengan kertas gosok + air :



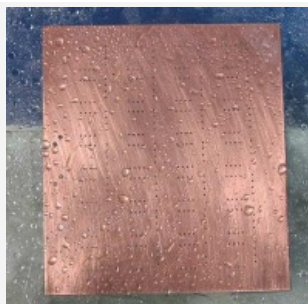
membersihkan PCB kosong*

b. Membilas PCB dengan air bersih



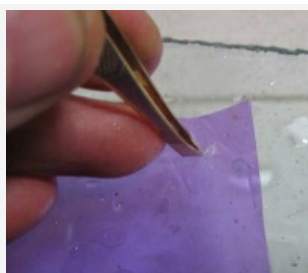
bilas dengan air*

c. Letakkan di tempat yang bersih, biarkan tetap basah



bersih dan basah*

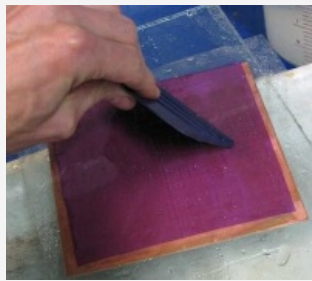
d. Kupas dry film photoresist dimulai dari ujung (biar gampang), atau dengan pinset, basahi juga dengan air.



kupas dan basahi juga*

e. Tempelkan bagian dry film yang telah dikupas tersebut ke PCB yang masih basah tadi. Ratakan dengan rakel (squeegee) sampai tidak ada

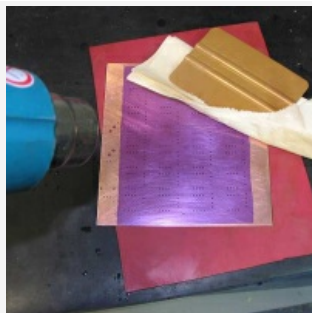
udara yang terjebak di antara film dan PCB



tempelkan dan ratakan*

f. Keringkan, dengan hair dryer atau setrika, atau laminator. Jangan terlalu panas, jangan lebih dari 140 derajat celcius.

Saya lebih menyarankan mengeringkan dengan laminator, karena pengeringan dan tekanannya lebih merata.



keringkan dengan hairdryer*



keringkan dengan laminator

* Gambar di ambil dari website adam seychell at <http://www.members.optusnet.com.au>

g. PCB photoresist siap dipakai.



siap dipakai

2. Proses Exposure/ penyinaran

Ada beberapa langkah, antara lain adalah :

a. Pembuatan Artwork (film)

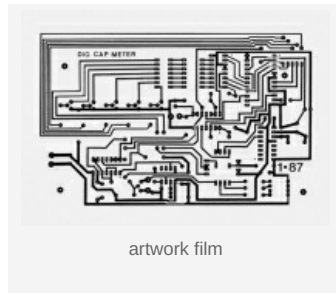
Artwork adalah semacam film atau plastik buat OHP yang berisi track-track PCB,

fungsiya adalah menutupi track/jalur PCB agar tidak terkena sinar Ultra Violet. Ada beberapa tipe artwork :

1. Artwork dengan kertas minyak : Langsung saja menggunakan printer untuk pembuatannya, hasilnya kurang maksimal.

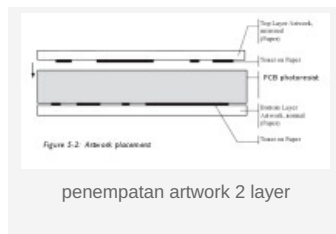


2. Artwork dengan Film (biasa disebut film negatif) : Biasanya pesan dulu ke tukang foto atau percetakan, hasilnya bagus.



b. Penyinaran / Exposure

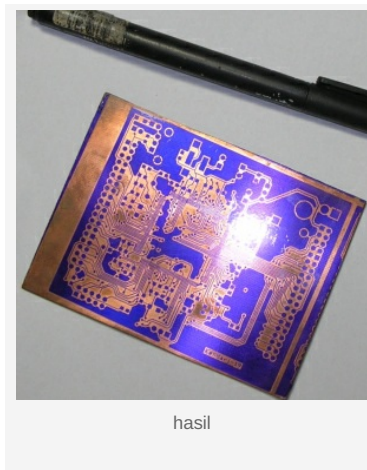
Proses ini menggunakan lampu UV, atau bisa juga menggunakan Led UV. Proses ini sangat kritis, karena hasil dari PCB tergantung dari lama atau cepatnya proses ini. Posisi artwork dan PCB nya sebagai berikut :



Penyinaran boleh dilakukan bergantian atas dan bawah, atau lebih baik lagi jika dilakukan secara bersamaan dari atas dan bawah. Perlu diperhatikan adalah waktu penyinaran (tergantung dengan intensitas lampu). Dengan lampu UV led saya, yang paling baik adalah 10-15 menit. Warna dari PCB yang terkena sinar UV akan menjadi UNgu, sedangkan yang tertutup artwork, warnanya tetap hijau agak biru.

c. Developing / Pengembangan.

Proses ini menggunakan bahan yang disebut NaCO_3 dicampur dengan air dengan konsentrasi di sesuaikan dengan datasheet masing-masing dry film photoresist yang di gunakan. Untuk hasil yang maksimal, suhu air jangan terlalu dingin, sebaiknya sekitar 31-35 derajat celcius. Dalam proses developing ini, bagian yang berwarna ungu (yang kena sinar UV) akan tetap tinggal. Sedangkan bagian yang tertutup artwork, akan larut dengan larutan NaCO_3 . Hasilnya kurang lebih seperti ini.



d. Etching

Setelah proses developing selesai sempurna, maka PCB bisa langsung di etching. Biasanya etching dilakukan dengan menggunakan Ferrit Chloride (FeCl_3). Namun bisa juga menggunakan Ammonium Persulfate, yaitu dengan komposisi sebagai berikut 75% air ; 12,5% H_2O_2 dan 12.5% HCl . Proses etching menggunakan Ammonium persulphate lebih cepat dan lebih bersih. Lalu bersihkan dengan air bersih.

Sekian dulu pembuatan PCB menggunakan photoresist.

Oiya bagi yang mau dry film photoresist, saya punya banyak .

Product dari Kolon

Bagi yang memerlukan part CNC dan jaringan silahkan lihat-lihat ke:

<http://www.berselancar.com>

saya tunggu reviewnya ya gan...thanks

[Report this ad](#)

[Report this ad](#)

Loading...

Related

CNC 3 Axis
In "CNC"

Conductive Ink for Hole Activation
In "PCB"

Motor Stepper Driver 5 Fasa Pentagon
In "Motor Stepper"

Entry filed under: **PCB**.

← **Driver for 5 Phase Motor Stepper Pentagon**

MSD-5FP versi 1.0 →

94 Comments | [Add your own](#) →



1. edwidiyanto | July 18, 2009 at 5:55 pm



Keren mas blognya.

Saya juga lagi nyari-nyari pembuat pcb lokal nih, terutama di Bandung, selain SELC dan multikarya.

::eko didik widianto::

[Reply](#)




2. agussalim | July 31, 2009 at 9:29 am




Kalau mau pesan pcb khusus single layer harga murahRp.55 cm2, mohon hubungi nomor hp: 081394291113

[Reply](#)

3. agussalim | July 31, 2009 at 9:30 am 


Kalau mau pesan pcb khusus single layer harga murahRp.55 cm2, murah tidak dikenakan biaya film dan lainnya, mohon hubungi nomor hp: 081394291113

Reply

4. nastelroy | July 31, 2009 at 12:20 pm 

Mas Agus, kalau bisa di kasih sekalian spesifikasi minimum track, clearance, dsb. agar lebih mantap dan jelas kalau ada yang mau order..

Reply

5. kiansantang | October 14, 2009 at 2:55 am 

artikel bagus om nastelroy, makasih ya informnya
anyway, bisa gak gw beli dry film photoresistnya? kirim kabar harga n ketentuan lainnya ke email gw ya
thanks

Reply

6. priyo | November 30, 2009 at 11:56 am 


boleh tuh mas agus pcbnya...
entar ambil pcbnya dimana?
file gambarnya berupa apa?eagle bisa g?

Reply

7. Faiz | December 6, 2009 at 10:24 pm 

Menarik juga bikin pcb pake proses ini, kalo boleh tau beli dry film photoresist-nya dimana yah kalo di jakarta?..
Sempat tanya2 di harco tapi gak ada yang mudeng

Reply

8. nastelroy | December 7, 2009 at 6:15 am 

Saya punya nih mas...silahkan kalo mau

Reply

9. kiky | December 24, 2009 at 6:47 am 


Saya lg pengen gantiin PCB dengan plastik yg tipis mas, kayak buat buat keyboard atau calculator. Bisa kasih pencerahan? Trims.

Reply

10. adhitya prayoga | January 6, 2010 at 4:35 pm 


thx.....
dari adta diatas saya mendapatkan pencerahan mengenai tugas saya dalam perkuliahan....

Reply

11. ncenk | January 25, 2010 at 7:27 am 


menarik juga tuh untuk dicoba , tapi dimana harus beli dry film photoresist saya dari tasikmalaya?. thk

Reply

12. nastelroy | January 26, 2010 at 11:31 am 


saya punya, tapi bingung juga kalo mau kirim, Mas Yan aja belum sempat saya kirim juga...huhu

Reply

13. ncenk | January 26, 2010 at 4:16 pm 

thk,,,,,atas perhatian-yh , nama umum photoresist apa? tadi siang saya nyari di toko percetakan, toko keretas dan kimia semua pada bengong neu nyambung, makasih

Reply

14. nastelroy | January 27, 2010 at 10:39 am 

wah Om, saya dulu juga pernah ngubek2 di glodok tapi kagak dapet...ini saya di kasih sama kolon, buat uji coba...kalo Om ncnk mau bisa mampir ke kantor

Reply

15. ncnk | January 29, 2010 at 7:49 am

dimana mas alamat yh?
ncenk_cat@yahoo.co.id

Reply

16. ODANG Darajat | February 18, 2010 at 5:04 am

Saya ingin mencoba pembuatan PCB dengan Dry Film Photoresist.
Kalau boleh tahu dimana saya tempat menjual Plastik dry film photoresist ini.
Thanks

Reply

17. nastelroy | February 18, 2010 at 7:56 am

Saya punya Mas, tapi belum sempat kalo harus kirim2, kalo mau sample mampir aja ke kantor...

Reply

18. Irawan | March 18, 2010 at 10:07 am

Mas...Berapa biaya yang di keluarin buat bikin pcb dari dry photoresist...Trims

Reply

19. Jojohertz | March 21, 2010 at 12:56 am

Mas, bisa minta harga dan alamatnya saya juga nyari dry photo.... Thanks...!

Reply

20. nastelroy | March 22, 2010 at 3:12 am

Saya punya banyak mas, kalau buat coba2 mending saya kasih aja..mas bisa datang ke kantor saya
Kalo untuk kirim-kirim, saya belum menemukan cara yang tepat (packingnya)
...hhehee

Daun Biru Engineering
Kawasan unit Produksi PLN J&P (Jasa & Produksi)
Jln. Raya Bekasi Timur km. 17 No. 18
Jakarta Timur

Reply

21. okie | March 27, 2010 at 5:09 am

wah mas kalo untuk dry film merk kolon bisa beli dmana? kalo sama merk riston bagus mana mas? thx ya mas

Reply

22. nastelroy | March 29, 2010 at 2:07 am

Wah Mas, saya juga belum pernah mencoba yang Riston, jadi sama sekali gak bisa kasih komentar.
Saya dulu minta ke Kolon, ternyata di kasih banyak....

Reply

23. William Candra | April 28, 2010 at 10:49 am

Salam kenal terlebih dahulu, nama saya WilliamCandra.Pada kesempatan ini, saya hanya ingin bertanya kepada bapak, "APAKAH PLASTIK BISA KITA LAPISI DENGAN TEMBAGA?"

Kalo bisa, tolong tuliskan juga tahapan2 dan juga bahan2 yg diperlukan. Atas perhatian dan jawaban Bapak, saya ucapkan terima kasih. Mohon maaf jika ada kesalahan ataupun kekurangan dalam pengetikan pertanyaan ini, harap maklum karena saya baru pertama kali mencoba mengirim surat dgn email ini

Reply

24. nastelroy | April 28, 2010 at 5:15 pm



bisa Mas,
secara kasar tahapannya begini:
1. dibersihkan
2. $\text{SnCl} + \text{PdCl}_2 \rightarrow$ katalisator
3. penyepuhan

untuk lebih detailnya harus buka buku lagi nih...

[Reply](#)

25. nurkholis | May 30, 2010 at 7:36 am



Mas, waktu exposure berhasil tapi waktu develop kenapa selalu tidak berhasil, rusak . standard waktunya berapa menit? trus apa cuma direndam dilarutan air+ Na_2CO_3 ...trims.
type : dry film photoresist merk KOLON kp-2640
holinazatech@yahoo.com

[Reply](#)

26. nastelroy | June 17, 2010 at 5:05 am



ada beberapa sebab itu mas,
1. mungkin bagian yang gelap/hitam ikut ter-ekspos, sehingga menjadi susah untuk di hilangkan
2. coba dengan metode semprot dan di hangatkan larutannya

_semoga berhasil

[Reply](#)

27. Cahyo | June 7, 2010 at 3:07 pm



Pak maw beli, kirim ke jogja bisa? ato kalo dijogja taw yang jual. coba nyari lum ketemu je.

[Reply](#)

28. nastelroy | June 17, 2010 at 5:03 am



wah pak, ndak bisa pak...packingnya susah, harus pakai semacam paralon/pipa gitu soalnya. kalau mau silahkan datang ke kantor saja

[Reply](#)

29. cahyo | June 25, 2010 at 9:47 am



saya kirimi pralon saja po pak? soalnya rumah saya dijogja je.. le ndadak ke Jakarta itu e.

30. ardona | June 18, 2010 at 2:45 am



mas, bisa minta no tlp? saya berminat untuk membeli DFRnya, mungkin saya akan datang ke kantor aja.

salam

[Reply](#)

31. cahyo | June 25, 2010 at 9:51 am



@nurkholis: eltechindo ya?

[Reply](#)

32. Rudin | July 12, 2010 at 4:38 am



Salam kenal.
Mas sy masih bingung dengan tulisan di atas, di bagian pengembangan/developing.

"...Dalam proses developing ini, bagian yang berwarna ungu (yang kena sinar UV) akan tetap tinggal. Sedangkan bagian yang tertutup artwork, akan larut dengan larutan NaCO_3 .."

Pertanyaan sy, apakah bagian ungu itu adalah track PCB? ataukah bagian yg bukan ungu track PCBnya?
Tolong pencerahannya mas untuk sy yg masih kebingungan ini atau mungkin sy yg salah tangkap dan tidak mengerti.

makasih.

Reply

33. nastelroy | July 13, 2010 at 2:09 am



iya anda benar....dry film adalah negatif photoresist, yang kena sinar UV kemudian akan menjadi track pcb

Reply

34. Ayiks | August 2, 2010 at 1:25 am



ada gan....semoga membantu.

Reply

35. Dwi | October 1, 2010 at 9:51 am



Kalau tempat yang jual larutan kimia untuk silver plating dimana ya? mohon infonya dong...

Reply

36. nastelroy | October 4, 2010 at 1:22 am



coba di <http://bratachem.com>

Reply

37. dian dwi rahmanto | November 1, 2010 at 9:19 am



mas,saya mau order dr film photoresistnya. masih ada?prosedurnya gimana mas?mohon bantuannya untuk mengerjakan tugas akhir.. mksh sblmny...

Reply

38. nastelroy | November 3, 2010 at 1:10 am



Silakan mampir sekali-sekali ke kantor...Saya bisa kasih oleh-oleh dry film photoresist, Saya belum dapet tempat bungkus (packing) yang tepat untuk mengirim photoresist.

Reply

39. deny jae | April 9, 2011 at 2:26 pm



beli dimana nih???? alamat dong....

Reply

40. nastelroy | April 12, 2011 at 4:28 am



Jln raya bekasi timur KM17
Klender – jakarta timur

Reply

41. deny jae | April 12, 2011 at 6:36 am



alamat lengkap bro... plus no hp kalo bisa...

tk

Reply

42. nastelroy | April 12, 2011 at 7:59 am



PT Daun Biru Engineering
Jln Raya Bekasi Timur KM 17
Klender – Jakarta Timur
Komplek PLN Jasa Produksi

Reply

43. DEDDIE | May 4, 2011 at 4:26 pm



MAS BISA GAK PROSES ITU UNTUK TEMBAGA/KUNINGAN/BESI
BERBENTUK CYLINDER,TERIMA KASIH, DIMANA BISA BELI PHOTORESIST
KRN SAYA DI SOLO,TERIMA KASIH

Reply

44. nastelroy | May 5, 2011 at 5:40 am



untuk tembaga bisa, untuk besi dll belum tahu juga.
Saya punya photoresist, kalau mau boleh saja. silahkan.

Reply

45. erman | June 4, 2011 at 11:52 am

mas mau tanya kalo teknik photoresist bisa di terapkan ke bahan plat stainless steel ga?
thanx...

Reply

46. nastelroy | June 6, 2011 at 2:22 am

maaf mas, saya belum pernah nyoba untuk aplikasi stainless stell.

Reply

47. Duwi | June 29, 2011 at 3:51 pm

mas saya mau beli Dry film photoresist email saya dimamausblog@gmail.com

Reply

48. nastelroy | July 1, 2011 at 1:23 pm

Saya ada, tapi sepertinya sudah lewat masa pakainya. Silahkan kalau mau coba

Reply

49. Duwi | July 1, 2011 at 4:35 pm

ada masa waktu nya mas??

50. Arijal | July 9, 2011 at 9:33 am

mas, mau nanya nih. bedanya dry film photoresist sama dry film solder mask apa ya? thx.

Reply

51. nastelroy | July 12, 2011 at 1:44 pm

Beda Mas...Photoresist digunakan hanya untuk melapisi sementara, setelah di etching maka photoresist sudah tak digunakan lagi,
Sedangkan dryfilm soldermask digunakan untuk melapisi bagian-bagian non-pad (bagian yang akan di solder)

Reply

52. Eko Rudiawan | October 22, 2011 at 2:42 pm

Mas, untuk penyinarannya disebutkan menggunakan lampu UV ,, lampu UV itu sama gak sama lampu TL ?? Kalau pakai LED putih bisa gak mas ??

Reply

53. nastelroy | October 23, 2011 at 6:16 am

tidak sama. Tapi penyinaran bisa juga kok pakai lampu TL, cuma waktunya mungkin harus agak lama

Reply

54. eko_rudiawan | October 24, 2011 at 11:59 am

Trus tempat jual LED UV / Lampu UV dimana ya mas ??

55. nastelroy | November 1, 2011 at 2:34 pm

Di glodok banyak mas, cari saja di toko Luna Elektronik

56. Cahyo Ari Wibowo | November 11, 2011 at 10:38 pm

Mas beli dry filmnya dunk..bisa dikirim ke jogja? hargane berapa?? ada contoh pembuatan box uv expousenya gak yang pake led...

Reply

57. Mentari Kreasi | December 1, 2011 at 8:29 am

Om, larutan ecthtant kalo cuma air + ammonium persulfate cukup kuat gak yah ?

Reply

58. nastelroy | December 6, 2011 at 2:24 am



iya cukup kuat kok. Saya biasa pakai ammonium persulfate, lebih cepat pula

Reply

59. iroel | December 5, 2011 at 6:37 pm



mas saya pesan 1, harganya berapa ?
serius saya butuh banget
02144393483

Reply

60. nastelroy | December 6, 2011 at 2:24 am



Pesan apa Pak? kok kurang jelas saya.

Reply

61. iroel | December 6, 2011 at 11:34 am



dry film Photoresist, saya butuh untuk praktek

62. nastelroy | December 9, 2011 at 7:27 am



Silahkan Pak, saya punya dryfilm banyak. Boleh saja kalo buat praktek.

63. iroel | December 15, 2011 at 2:30 pm



ada no yg bisa saya hubungi ?

Reply

64. nastelroy | December 16, 2011 at 3:52 pm



081938482244

Reply

65. gun | January 31, 2012 at 1:57 pm



mas salam kenal ,,saya mau beli dry film photo resist masih ada gak

Reply

66. gun | January 31, 2012 at 2:01 pm



di tunggu zoo mas ,,klo ada sekalian solder mask filmnya ,,trims

Reply

67. gun | February 8, 2012 at 2:00 pm



gimana mas alamat zang di cimanggis

Reply

68. smt teknik | March 23, 2012 at 4:25 am



mau tanya klo bikin film negatif carane piye yo masss tks

Reply

69. nastelroy | April 24, 2012 at 1:53 am



banyak alternatif mas,
– di print pakai kertas minyak
– dibawa ke tukang foto / print digital

Reply

70. aliexdsg | April 24, 2012 at 12:29 pm



mas harganya permeter berapa mas dry film nya....

Reply

71. nastelroy | May 9, 2012 at 11:06 am



mas, saya punya tapi tidak saya jual, soalnya stok lama, takut

mengecewakan. kalo mau buat coba2 boleh ambil saja di kantor.

Reply

72. aliexdsg | April 24, 2012 at 3:30 pm



mas jual dry filmnya per meternya berapaan ya :D???

Reply

73. aliexdsg | April 24, 2012 at 4:37 pm



oh y mas skalian nanya metode untuk silvercoating....

Reply

74. nastelroy | May 9, 2012 at 11:08 am



saya belum pernah coba mas, sepertinya banyak kok artikel tentang silvercoating di internet.

Reply

75. aliexdsg | May 11, 2012 at 3:51 am



owh begitu ya pak,,,terima kasih banyak

Reply

76. kandjeng | June 6, 2012 at 5:08 pm



mas mw nanya, klo lampu uv diganti direct-sunlight bisa gk?
*kbanyakan nonton film vampir

Reply

77. nastelroy | August 7, 2012 at 9:17 am



bisa gan, tapi kan harus nunggu siang dulu gannn...:P

Reply

78. Oji | July 5, 2012 at 9:19 pm



Alternatif lain pembuatan pcb prototype dengan ketelitian tinggi:

1. Menggunakan mesin CNC Router kecil yang presisi, tembaga pada pcb di milling dengan V-Cutter yang tajam.
2. Menggunakan mesin Laser Engraving, dimana bagian tembaga pcb di cat dulu dengan cat semprot (pylox atau sejenis). Setelah kering betul cat nya di engrave dengan laser dan kemudian hasil nya di etching.

Reply

79. nastelroy | November 29, 2012 at 4:06 am



Semoga lancar dengan bisnisnya mas Oji.

Reply

80. VENDRA | July 27, 2012 at 12:01 pm



pkai foto kopi transparan, hasil nya lumayan bgus, tdk kalah dg sablon. tp murah cuma rp1000 per lembar. kalau pkai krtas hvs kurang bgus. etching nya minimal 1 bungkus fecl3 nya supaya cepat.

Reply

81. nastelroy | August 7, 2012 at 9:16 am



wah boleh dicoba tuh..thanks infonya gan

Reply

82. LUTHFI | October 5, 2012 at 1:09 pm



Gw bkin layout pcb pakai tinta sublim printer epson, lumayan mantap.

Reply

83. inzar | November 6, 2012 at 7:51 am



mau beli foto resis hubungi kemana ya? plis email saya ya.....
inzar86@gmail.com

terimakasih....

Reply

84. hari | March 20, 2013 at 12:14 pm



mas rasio NaOH (Soda Api) dan NaCO₃ (Soda Ash) dan airnya berapa banding berapa ya?

yg pernah saya baca NaCO₃ buat development, NaOH buat stripping, maksudnya gimana ya? apakah urutan prosesnya Develop trus di stripping atau kedua bahan kimia tadi langsung di campur semua?

thanks

Reply

85. nastelroy | May 14, 2013 at 3:52 am



iya pak. develop dulu baru strip.
bahan kimia berbeda antara develop dan stripping pak
develop — soda ash
etching — ferrit chloride atau yang lain
stripping – soda api

salam,

Fana Akbarkan

Reply

86. fnu abdillah | July 22, 2013 at 2:24 pm



Mas masih ada dry filmnya? Kalau ada saya datang nih ke kantor mas. Deket kok dari rumah saya. Perlu banget nih membuat PCB.

Reply

87. nastelroy | August 24, 2013 at 11:08 am



Halo,
Sudah tidak punya mas. FYI drifilm ini mempunyai tanggal kadaluarsa.
_naste

Reply

88. Andry | August 22, 2013 at 8:13 am



Pak, mau tanya ammonium persulfate itu beli dimana ? sudah tanya ke toko kimia nggak ada yg jual .

Thanks.

Reply

89. nastelroy | August 24, 2013 at 11:03 am



Halo,
Saya belum pernah beli ammonium persulfate, coba saja dengan
HCL+H₂O₂+ air
_naste

Reply

90. haqer | November 25, 2013 at 11:02 am



bia pesan cetak pcb gan alamatnya mana sih mksh..

Reply

91. hq | December 16, 2013 at 11:25 pm



ikut numpang gan ,ada yg bisa bantu cetak pcb bisa hubungi 081362376030 ,.....

Reply

92. jogja pcb | April 20, 2014 at 12:09 pm



jogjapcb.com jasa cetak pcb Murah berkualitas



Reply

93. heru yudianto | August 25, 2014 at 3:25 am



saya mau beli pcb kosongan dengan beberapa ketebalan...dimana ya
..terimakasih ...heru_yudianto@yahoo.com

Reply

 **94. nastelroy** | August 25, 2014 at 3:30 am 

Untuk lokasi jakarta, bisa ke glodok jaya. Surabaya ke pasar genteng.

Reply

Leave a Reply

Enter your comment here...

[Trackback this post](#) | [Subscribe to the comments via RSS Feed](#)

Privacy & Cookies: This site uses cookies. By continuing to use this website, you agree to their use.
To find out more, including how to control cookies, see here: [Cookie Policy](#)

Close and accept