PS1
7
Jakarta

LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PEMINDAI LASER UNTUK MENDETEKSI PARASIT MALARIA

KETUA PELAKSANA : IDA SUSANTI, ST

DIPA TAHUN 2011
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN
BADAN LITBANG KESEHATAN
KEMENTRIAN KESEHATAN RI

Abstrak

Malaria masih menjadi penyakit yang mengancam jiwa manusia. sebagian besar wilayah di bagian timur Indonesia masih menjadi daerah endemik malaria, dan penyebaran penyakit malaria menjadi semakin luas dengan hubungan interaksi jalur transportasi dari daerah endemik ke daerah lainnya. Penanganan pemeriksaan malaria di daerah bisa sangat terlambat karena faktor akses dan kurangnya tenaga ahli tersebut Malaria pada manusia dapat didiagnosis dengan menggunakan beberapa cara yaitu antara lain mikroskopis, *Rapid Diagnosis Test (RDT)* dan *Polymerase Chain Reaction (PCR)* dari semua cara, mikroskopis masih merupakan standar emas pemeriksaan namun membutuhkan waktu lama dan tenaga ahli. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan pendeteksi parasit malaria dengan menggunakan sensor pemindai laser yang akan mendeteksi parasit *P. falciparum* pada slide hapusan tebal dan tipis. Analisa hasil pengukuran dihitung oleh software dan validasi dilakukan dengan membandingkan pengukuran antara alat rancangan dengan standard baku mikroskopis.

Kata kunci : Malaria, pemindai laser, Jaringan saraf tiruan.

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar belakang

Malaria merupakan penyakit yang ditimbulkan oleh parasit yang ditularkan oleh nyamuk *anopheles*. Gejala klinis akibat infeksi parasit malaria ada yang tanpa gejala (*asimtomatik)* biasanya terdapat di daerah-daerah endemis, dengan gejala klasik seperti demam, menggigil, berkeringat, dan gejala berat (*severe*) seperti hilang kesadaran, nafas sesak dan perdarahan. Sampai saat ini penyakit malaria masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat karena dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok resiko tinggi yaitu bayi, balita dan ibu hamil.

Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization, WHO*) menyatakan bahwa malaria merupakan penyakit dengan asumsi kematian satu anak meninggal setiap 30 detik karena malaria. Pada tahun 2006 tercatat ada 247 kasus malaria yang menyebabkan hampir 1 juta orang meninggal yang sebagian besar di Afrika. Di Indonesia sendiri menurut data dari penelitian berskala nasional yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan pada tahun 2007 prevalensi malaria menunjukan keberhasilan program pengendalian malaria hanya di Jawa-Bali (prevalensi <0,5%). Di lain pihak, ketimpangan juga terlihat jelas dengan adanya prevalensi malaria yang mencapai 26,14%, sembilan kali lebih besar dari prevalensi nasional atau 145 kali lebih besar dari prevalensi yang terendah, yaitu 0,18%. Sebagian besar wilayah di bagian timur Indonesia masih menjadi daerah endemik malaria, dan penyebaran penyakit malaria menjadi semakin luas dengan hubungan interaksi jalur transportasi dari daerah-daerah lainnya.

Daerah endemis malaria banyak ditemukan didaerah pedesaan dimana akses terhadap pelayanan kesehatan sangat terbatas, dan juga tenaga kesehatan yang terbatas baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Penanganan pemeriksaan malaria di daerah bisa sangat terlambat karena faktor-faktor tersebut.

Malaria pada manusia dapat didiagnosis dengan menggunakan beberapa cara yaitu antara lain mikroskopis, *Rapid Diagnosis Test (RDT)* dan *Polymerase Chain Reaction (PCR).* Diagnosis mikroskopis masih merupakan standard emas dalam pemeriksaan malaria. Keuntungan metode ini adalah selain murah

pemeriksaan mikroskopis dapat mengidentifikasi spesies parasite dengan tepat. Ketepatan dari pemeriksaan ini sampai dengan 10 parasit per mikro liter namun pemeriksaan sangat membutuhkan waktu dan keahlian tenaga analis/mikroskopis, sehingga kualitas dari pemeriksan sangat bergantung pada pengalaman dan keahlian tenaga analis/mikroskopis selain waktu pemeriksaan yang lama. Deteksi menggunakan antigen atau *Rapid Test Diagnostic* (RDT) tidak memerlukan keahlian yang spesifik dan merupakan metode pemeriksaan yang cukup baik untuk daerah terpencil. Tes yang dilakukan sangat mudah namun RDT namun kualitas dari RDT sangat dipengaruhi temperatur dan kelembaban lingkungan sekitarnya. Selanjutnya adalah teknik molekuler yaitu *Polymerase Chain Reaction* (PCR) juga dapat digunakan sebagai alternatif untuk deteksi lainnya namun selain alat ini mahal dalam penggunaan reagen maupun perawatannya juga tidak cukup efektif sebagai alat deteksi dini. Baru-baru ini telah diperkenalkan juga pendeteksian malaria dengan menggunakan hematologi analyzer dengan hasil yang cukup baik.

Beberapa penelitian berkaitan dengan penggunaan laser untuk mendeteksi malaria juga telah dilakukan seperti LDMS (*Laser Diabsorpsi Mass Sensor*)yang menggunakan teknologi penyerapan sinar laser dalam menangkap adanya hemozoin atau buangan hasil dari metabolisme parasit yang dikeluarkan menjadi heme bebas yang toxic, heme ini biasa disebut dengan hemozoin atau pigmen parasit malaria. Alat LDMS dapat mendeteksi parasit darah dengan akurasi sebanyak < 10 parasit /mikroliter. Begitu juga deteksi malaria dengan menggunakan teknologi laser *Third Harmonic Generation Imaging* (THGI), dimana dapat mendeteksi parasit malaria dengan akurasi sampai dengan 40 parasit/mikroliter.

Dari beberapa teknik pemeriksaan malaria yang telah dikembangkan sampai saat ini belum ada teknik yang dapat menggantikan teknik mikroskopis, walaupun pemeriksaan menggunakan teknologi tinggi seperti LDMS dan RDT sepertinya cukup menjanjikan namun sampai saat ini belum dapat menggantikan teknik mikroskopis yang dianggap paling mudah dan pasti dalam pemeriksaan[7]. Sehingga timbul pertanyaan lainnya yaitu kemudahan mikroskopis apakah dapat

diaplikasikan ke dalam pengembangan pemeriksaan pada teknik laser sehingga didapatkan metode pemeriksaan parasit malaria yang mudah, cepat dan akurat.

I.2. Perumusan dan Pembatasan Masalah

Perumusan dan Pembatasan Masalah dalam penelitian ini adalah perancangan sensor pemindai laser untk identifikasi parasit *P. Falciparum* pada sediaan darah tebal dan tipis.

I.3. Tujuan Penelitian

I.3.1. Tujuan umum

Mendapatkan alat deteksi dini dengan metode pemindai laser untuk mendeteksi parasit *P. Falciparum.*

I.3.2. Tujuan Khusus

Untuk Memperoleh :

1) Establisasi sensor pemindai laser untuk mendeteksi ***P. falciparum.***
2) Data sinyal laser *P. Falciparum* pada slide darah tebal dan tipis
3) Data sinyal laser pada slide darah tebal dan tipis orang sehat
4) Pengenalan karakteristik sinyal laser pada slide darah kultur P. Falciparum dan slide darah sehat menggunakan jaringan saraf tiruan.
5) Menilai sensitifitas sensor terhadap apusan darah malaria untuk parasit ***P. falciparum*** dari tiga jenis perkembangan Parasit.

I.4. Manfaat Penelitian

I.4.1. Bidang Penelitian

Penelitian ini dapat dijadikan penelitian awal dalam mengembangkan teknologi sensor pemindai laser dimana identifikasi karakteristik parasit telah diketahui dan dijadikan sumber data dari sinyal-sinyal hasil pemindaian laser terhadap slide darah tebal dan tipis parasit dan slide darah orang sehat, begitu juga pengembangan sensor untuk identifikasi jenis parasit penyebab malaria lainnya.

I.4.2. Bidang Pendidikan

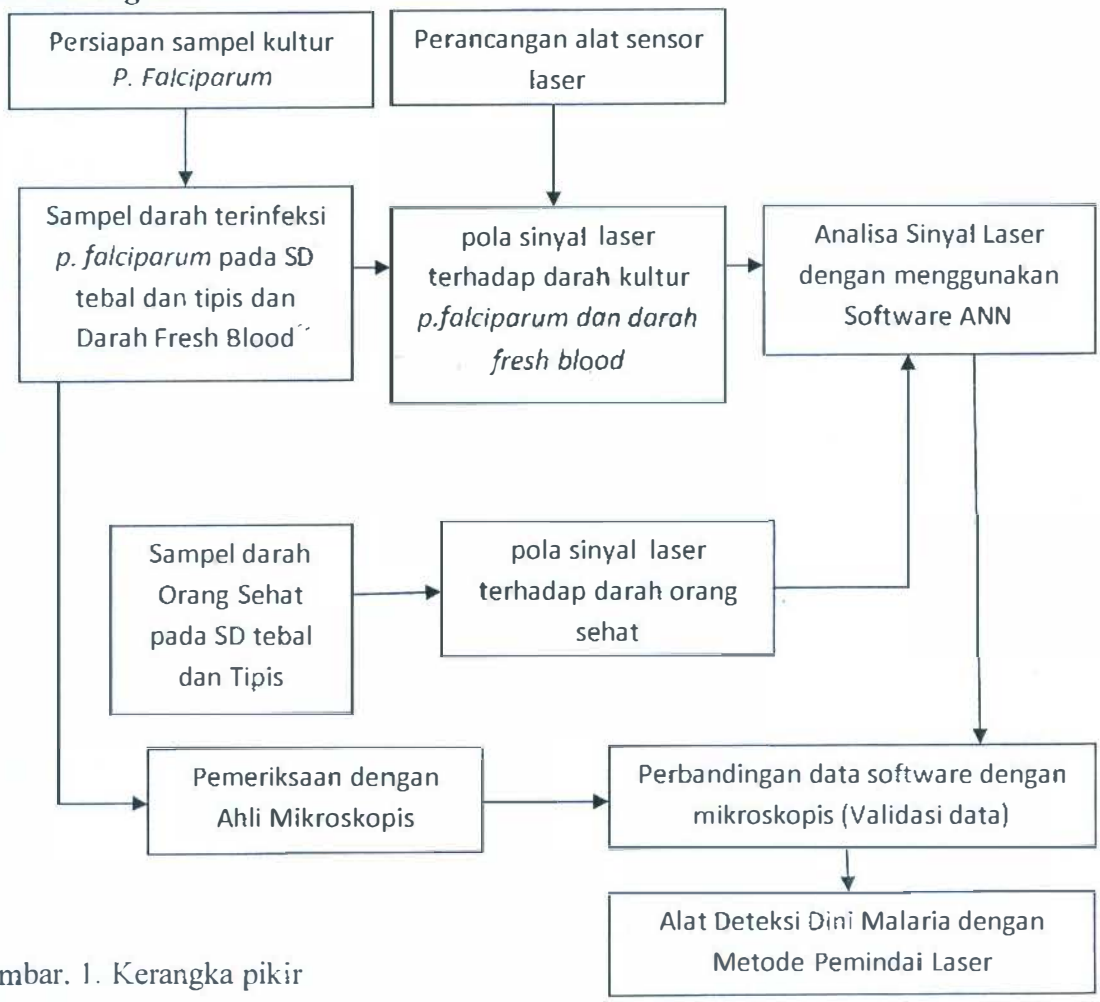
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bagian dari pengembangan ilmu Optical Laser dan Biosensor di Indonesia, dan peluasan cakrawala berfikir dengan menambah informasi teknologi dan penelitian di bidang teknologi secara komprehensif.

I.4.3. Bidang Pelayanan Kesehatan

Dengan adanya identifikasi karakterisasi sinyal laser pada slide darah yang terinfeksi malaria, diharapkan metode teknologi pemindai laser dapat menjadi alat deteksi malaria yang aman, cepat dan akurat dan dapat dimanfaatkan masyarakat secara luas dimasyarakat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

II.1. Kerangka Pikir



Gambar. 1. Kerangka pikir

II.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di :

1. Laboratorium Parasitologi, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.
2. Laboratorium Elektromedik LIPI, Serpong, Tangerang.
3. Laboratorium IHVCB, UI, Salemba.
4. Puskesmas Waena, Provinsi Papua.

II.3. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan desain experimental.

II.4. Sampel

Sampel diambil dua kali yaitu dari specimen darah yang terdapat di laboratorium parasitologi Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, yang terinfeksi oleh ***P. falciparum*** dan kemudian dikultur untuk diperbanyak dan dikategorikan dalam tiga perkembangan parasit yaitu *ring, trophozoit* dan *schizont,* masing masing dibuat sediaan darah slide tebal dan tipis sebanyak 10 sampel control positif, sampel yang kedua dari darah segar langsung dari pasien di daerah endemis dengan gejala klinis malaria. Sebagai kontrol negatif diambil darah dari orang sehat yang tidak pernah menderita penyakit malaria dan dibuatkan juga sediaan darah tebal dan tipis sebanyak 10 sampel sediaan darah.

II.5. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi : 1. Memiliki gejala klinis infeksi malaria
2. Bersedia menandatangani inform Consent

Kriteria eksklusi : Pasien dengan gejala klinis malaria yang parah sehingga tidak bisa diambil sampelnya.

II.6. Bahan dan alat

Bahan Kultur dan pengambilan sampel, yaitu :

RPMI, Yellow tip, Blue tips, nunc vial 1.8ml, gentamicin injeksi, Hepes, Filter 0,22 mm, Filter 0.45 mm, Syringe10cc, 20cc dan 50 cc , Sorbitol, Glicerol, Kertas steril/aluminium, NaHCO3, Flask, Petridisk, NaCL, CPD, Asam citrate, Sodium Citrat, glucose dextrose, Sodium Monophospat, Aquades, aquabides, kaca slide, giemsa, oil imersi, wing needle, alcohol 70%, serum darah Ab, serum Darah O. Spirtus, Petridisk, Flask 250ml, Tabung EDTA, tabung sentrifus, kapas kering tisue, kapas alkohol dan lancet.

Bahan perancangan alat pemindai laser, yaitu :

Monokuler mikroskop, x-y table (custom desain), Eyepiece digital 5 MP, Motor Stepper, Line Laserdioda 650nm, line laser diode 408nm, Line laser diode 532nm, pen diode light 408nm, pesn laser light 532nm, UV laser light 908nm, power supply 12 Vdc, beam spliter 400-700 nm with cube, beam splitter for UV, microcontroller, nylon, plat besi, kabel fiber optic, Circular Polarisator.

Alat untuk pengolah data : Laptop intel core I5 with ATI Radeon , 8 GB Ram, 14 inch, Printer laserjet Warna, dan software aplikasi mathlab academic version.

II.7. Prosedur kerja

II.7.1. Persiapan sampel

Sampel yang digunakan untuk mendapatkan sensitifitas sensor dibuat dalam dua metode yaitu dengan darah yang terinfeksi *p. falciparum* yang ada di laboratorium parasitologi Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan dan kemudian dikultur dan darah segar langsung diambil dari darah pasien yang diduga terinfeksi parasit malaria dengan melihat gejala klinis dari yang bersangkutan, sampel dari darah segar di ambil di salah satu daerah endemis malaria yaitu Puskesmas Waena provinsi Papua. Sampel darah akan digunakan untuk mendapatkan kontrol positif dari *P. Falciparum* dan darah schat sebagai kontrol negatif.

Kultur darah Plasmodium falciparum.

Parasit malaria menyerang sel darah merah sebagai inangnya, schingga diagnosis yang dilakukan harus menggunakan darah sebagai sampelnya. Parasit malaria yang masuk ke dalam darah ukurannya sangat kecil yaitu micro dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Pembiakan atau kultur dilakukan untuk mendapatkan sampel parasit *P.falciparum* yang cukup untuk dapat di identifikasi. Secara garis besar pengkulturan dilaksanakan karena keterbatasan sampel darah manusia yang terinfeksi parasit malaria yang hanya dapat diambil di daerah endemis, dan saat ini penelitian masih dalam tahap awal untuk mengoptimalkan teknik pemindai laser. Darah yang terinfeksi diambil dari 4 bibit parasit *p. falciparum* darah yang ada di pusat biomedis dan teknologi dasar kesehatan, dalam melakukan kultur p. *falciparum* dilakukan persiapan media yaitu media RPMI 0.4 gr, hepes 5.94gr, air distilasi 1 liter dicampur dan di aduk dengna stirrer. Kemudian tambahkan gentamycin 50mg/l, sterilisasi dengan filter 0.22 um lalu bagi dalam 4 botol @250 ml. simpan dalam kulkas. Pembuatan transport media yaitu mencampurkan 100 ml media RPMI dengan 4.2 ml NaHC●3 5% homogenisasi, sterilisasi menggunakan filter 0.22 um. Media RPHS atau medium lengkap atau medium kultur yaitu dengan menambahkan RPMI 100 ml ditambahkan 4.2 ml NaHC●3 dan 11.5 ml serum gol darah ● sterilisasi dengan filter ukuran 0.45um, pisahkan dalam botol kecil masing-masing 100 ml, simpan dalam kulkas. Diperlukan juga Sorbitol 5%, NaHC●3 5%, NaCL 0.9%, CPD (Citrate Phospate Dextrose) = anti koagulan yaitu dengan mencampurkan asam citrate 0.327 gr, sodium sitrat 2.63 gr, glucose atau dextrose 2.55 gr, sodium monopospat 0.222 gr, campur dalam aquades 100 m.

Setelah persiapan media lakukan persiapan kultur, yaitu dengan mengambil darah vena sebesar 120-200 ml masukan 35-40 ml ke dalam tabung 50 lalu masukan kedalam incubator selama1-2 jam. Pindahkan ke dalam refrigerator , ambil serum menggunakan pipet Pasteur, aduk semua cairan dan sentrifus (1500 rpm,10 menit) lalu inaktivasi dengan inkubasi dalam water bath 56°C selama 1 jam. Persiapan RBC ● (50%). Masukan CPD kedalam tabung sentrifus sebanyak 1.4ml ditambah 10ml darah gol ●.

homogenisasi dan sentrifus 1500 rpm selama 15 menit atau 1800 rpm selama 10 menit, buang supernatant. Endapan dicuci dengan transport media2 x . lalu campur endapan dengan RPHS 1:1 simpan dalam kulkas.

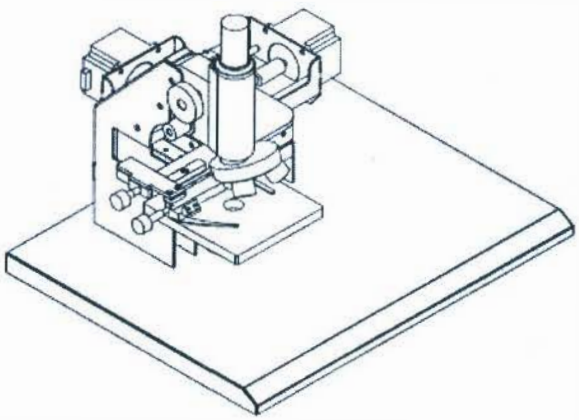
Persiapan kultur dilakukan dengan melakukan thawing stock *plasmodium falciparum (pf)* dari revco dan di hangatkan dalam waterbath atau di gosok2 dengan tangan. Pindahkan dalam tabung sentrifus 15 ml lalu cuci dengan larutan NaCL3.5% centrifuge pada 1500 rpm selama 10 menit. Buang supernatant, cuci pellet dengan serum steril volume sama, ganti media setiap hari dengan meletakan pada posisi miring tunggu 10 menit. Tambahkan RPHS sebanyak 3.5 ml. homogenkan dengan memutar plate. Letakan dalam candle jar beri lilin dan kapas basah, beri lubang sedikit cahaya lilin sampai lilin mulai mati tutup segera dan rapatkan dengan mengoleskan vaselin di seputaran tutup jar. Letakan *candle jar* dalam incubator 37°C. Setiap saat ganti media buat sediaan darah tebal dan tipis, diwarnai dengan giemsa dan lihat perkembangan parasit dengan mikroskop pembesaran 10 x 100. (SOP kultur parasit). Sampel darah dibuatkan apusan darah tebal dan tipis pada dua buah slide dimana yang satu diberi pewarnaan giemsa dan yang satu lagi tidak diberi pewarnaan giemsa.

II.7.2. **Perancangan Alat Sensor Laser.**

Perancangan alat teknologi pemindai laser terdiri dari beberapa bagian komponen yaitu bagian mekaninya yaitu meja x-y , bagian optic, dan bagian pengolah data.

Meja mekanik dengan pergerakan sumbu x-y.

Meja mekanik x-y yang dirancang untuk mengakomodir pergerakan horizontal (sumbu x) dan lateral (sumbu y). Meja dibuat dari plat besi dan dipasangkan pada dasar meja mikroskop dengan panjang 108 x 86 mm. Putaran shaft mekanikal X-Y table akan menggeser table sejauh 1.25mm, sedangkan untuk memutar shaft 1 putaran penuh membutuhkan 400 step shg pergeseran sumbu X adalah ±3um dan pergeseran sumbu y adalah ±3 um. sumbu x dan y masing-masing di gerakan oleh motor stepper 12 Vdc, dengan putaran 0.9° perlangkah. Motor stepper dikendalikan oleh mikrokontroler..



Gambar 2. x – y *table* mekanik

Identifikasi Optik Darah

Sebelum melakukan perancangan bagian optik, telah dilakukan percobaan terhadap alat yang sudah ada di pasaran, dengan tujuan agar perancangan bagian optik akan dapat terukur dalam mengidentifikasi sampel. Seperti kita ketahui bahwa pemeriksaan deteksi malaria harus menggunakan perbesaran yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang akurat, sebelumnya peneliti telah melakukan percobaan dengan menggunakan alat Confocal laser Scanninng Microscopy (CLSM) yang ada di IHVCB UI untuk mendapatkan gambaran citra dari slide malaria yang ada. CLSM yang dipakai adalah merk Olympus type FV 1000 Fluoview. Percobaan dilakukan dengan beberapa slide kultur yang sudah di berikan pewarnaan giemsa.

Image size : 512 x 512 pix
Obj lens : 60x
Obj Lens N.A : 1.42
Scan mode : xy
Sampling speed : 10 um/pixel
Confocal : on
Rotation : 15.1 degree

Zoom : x 1.0

Laser : 488 nm

Laser : 543 nm

Perancangan Sistem Optik

Perbesaran Optik yang menjadi prinsip dasar pemeriksaan malaria menjadi tolak ukur perancangan alat ini, pada perancangan alat ini peneliti menggunakan sebuah monokuler mikroskop merk Yazumi dengan perbesaran objektif dan okuler.

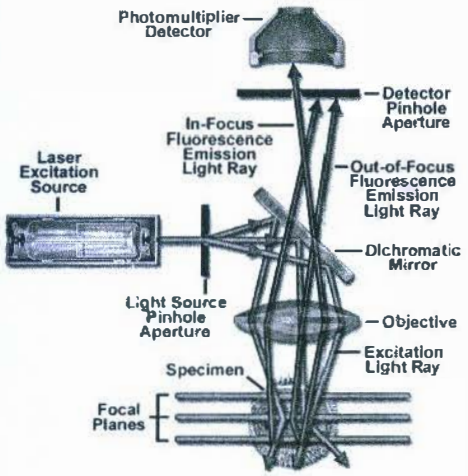
Tabel 1. Perbesaran lensa objektif.

Perbesaran	N.A	Jarak kerja (mm)	Keterangan
10x	0.25	7.634	Kering
40x	0.65	0.530	Kering
100x	1.25	0.198	Minyak imersi

Table 2. Perbesaran lensa okuler

Perbesaran	Jarak fokus (mm)	Lapang pandang (mm)
5x	50	20
10x	25	13
12.5x	20	12.5

Laser yang dipilih adalah laser line dengan panjang gelombang 408nm, 532nm, 650nm, IR 908nm dan laser pen dengan panjang gelombang 408nm, 532nm dan 650nm. Power laser mempunyai power yang berbeda-beda seperti 5mw, 20mw dan 200mw. Untuk sekaligus mengujicoba intensitas cahaya yang dihasilkan. Laser yang ditembakan akan di bagi oleh beam splitter (*thorlabs*) dan akan diteruskan melalui lensa objective ke sampel.



Gambar 3. Prinsip kerja dari *laser scanning confocal microscopy*

II.8. Pengolahan Data dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan adalah gambar optik darah yang terdapat pada darah yang terinfeksi setelah di tembakan sinar laser. Berkas cahaya yang berpendarditangkap oleh CMOS dan diubah menjadi sinyal-sinyal listrik yang kemudian akan di kalkulasi dan dianalisa menggunakan perangkat lunak *Artificial Neural Network*. Perangkat lunak tersebut akan menghitung dan menjumlahkan banyaknya parasit dalam slide. Hasil penghitungan dari perangkat lunak akan di bandingkan dengan hasil perhitungan menggunakan metode baku emas yaitu metode mikroskopis yang dilakukan oleh tenaga mikroskopis yang bersertifikat. Kedua metode penghitungan tersebut akan dilakukan secara terpisah dan satu dengan yang lainnya tidak saling mengetahui. Data hasil perhitungan keduanya akan dibandingkan untuk mendapatkan nilai sensitifitas sensor yang telah dibuat.

II.9. Definisi Operasional

- Pemindai Laser : adalah teknik yang digunakan untuk memindai (menggerakan cahaya dari satu sisi bidang ke sisi lainnya) dengan menggunakan cahaya laser.
- Sensor *photo detector* atau *photo multiplier* merupakan alat penangkap sinyal cahaya yang berpendar kemudian diubah menjadi sinyal listrik.
- ANN (*Artificial Neural Network*) atau Jaringan syaraf tiruan yaitu sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang

sel saraf biologis di dalam otak yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia itu sendiri.

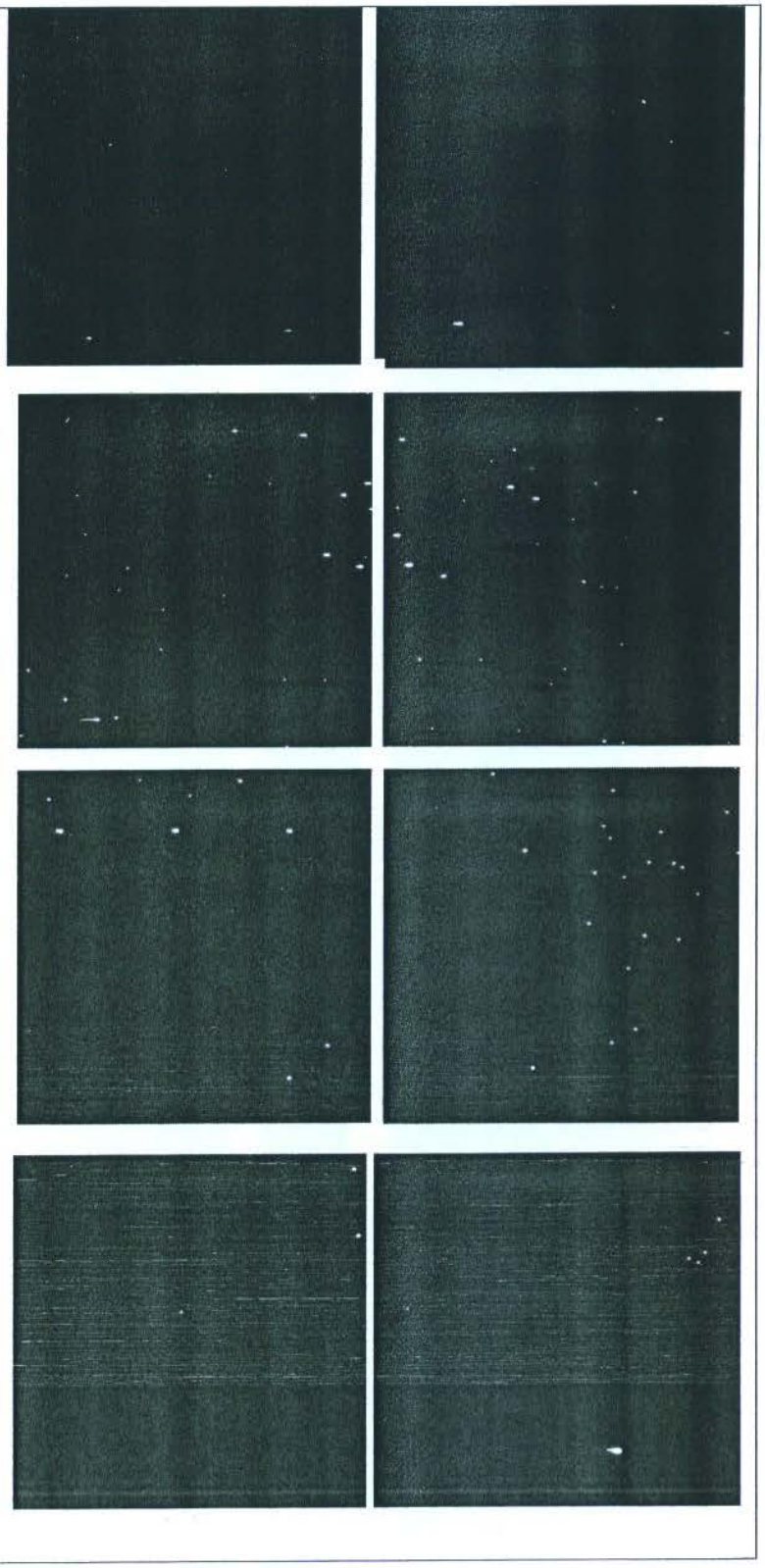
II.10. Pertimbangan Izin Penelitian

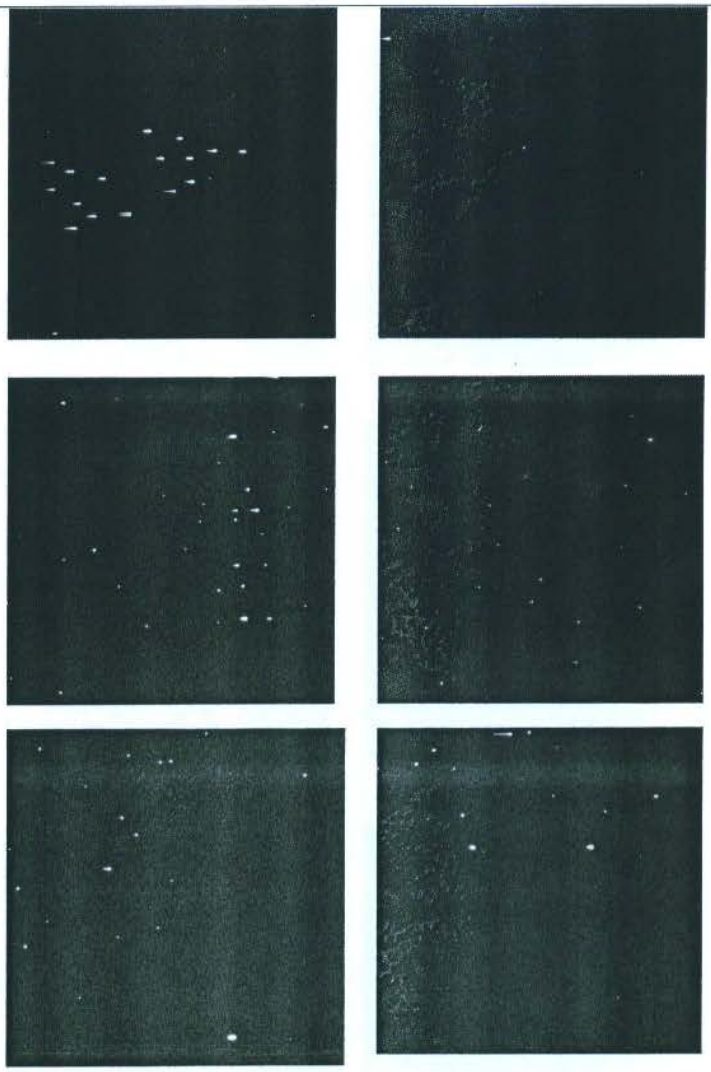
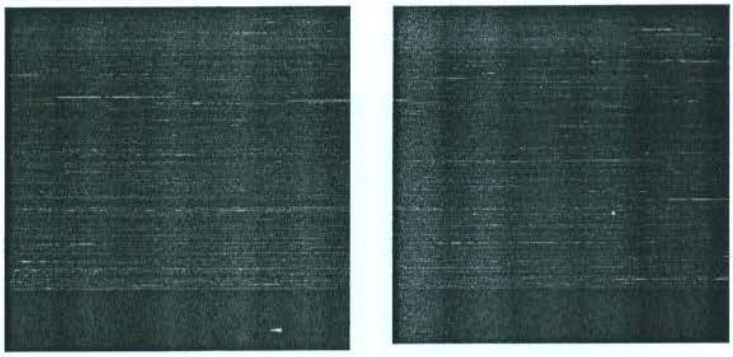
II.10.1. Ijin Penelitian telah didapatkan dari Komisi Etik Badan Litbang kesehatan karena specimen yang digunakan menggunakan specimen dari manusia.

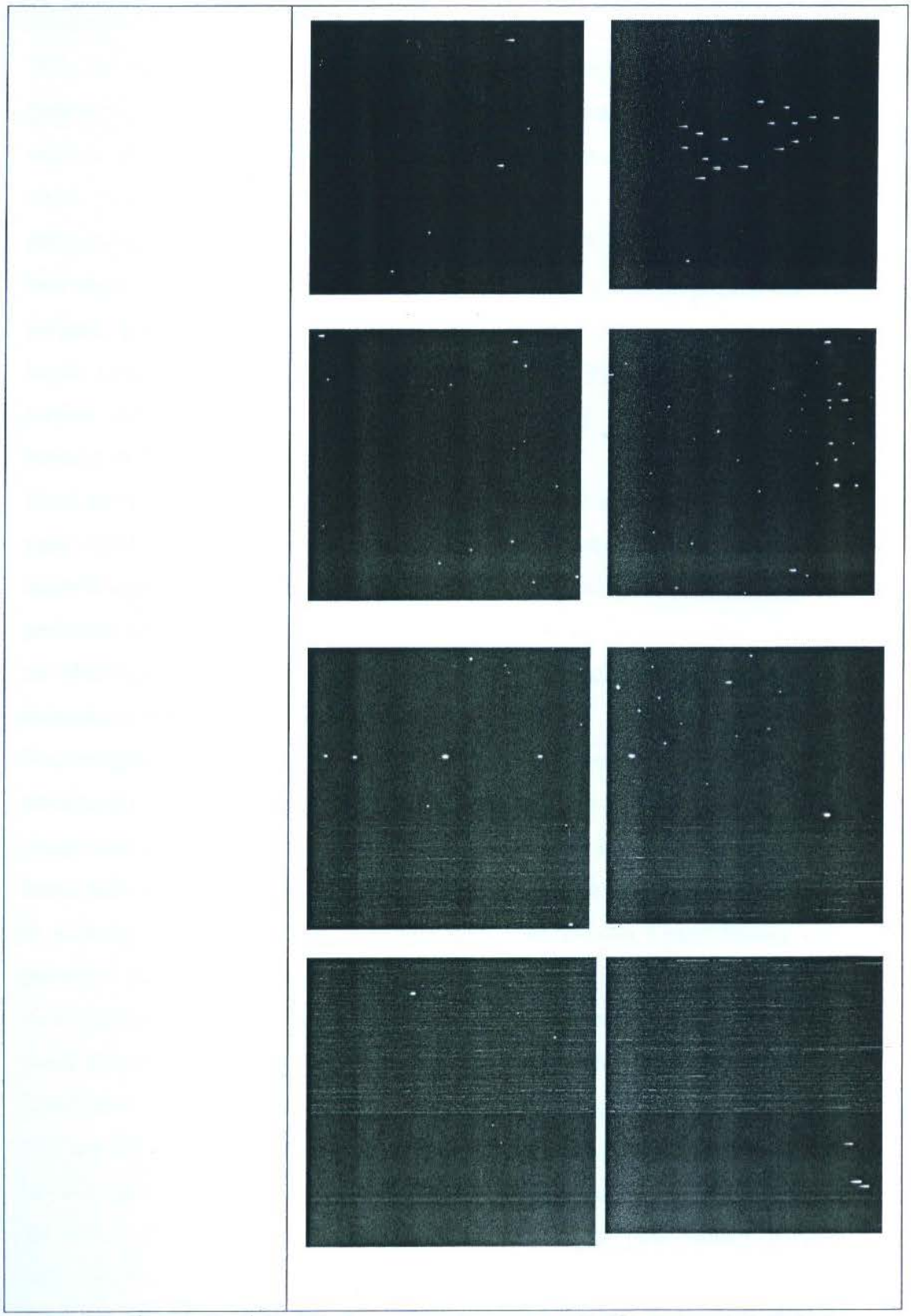
II.10.2. Ijin Penelitian dari Departemen Dalam Negri dan Dinkes setempat.

III. Hasil Penelitian

Sampel	Gambar
Ring I Tanpa filter	
Ring 4 SD tebal (3 / 7 titik) Tanpa filter	

SC1 (Schizont slide 1) SD Tebal (5/10 titik)	

SC 1 Tipis (2/6 titik)	
TR 1 (Trophozoit 1) SD tebal (5/10 titk)	



Gambar 4. Hasil CLSM dengan pembesaran (obj) 60x, pewarnaan giemsa, Perpaduan green laser 543nm dan Argon Laser dengan panjang gelombang 488nm, gambar kanan dengan filter, gambar kiri tanpa filter.

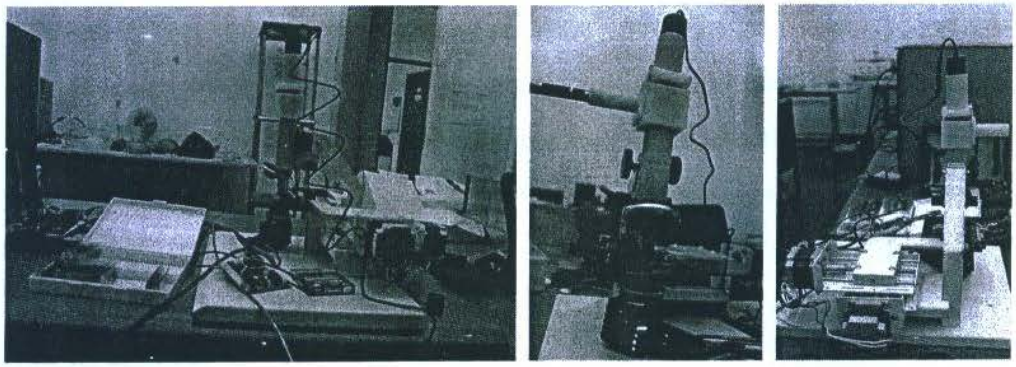
Pemeriksaan malaria dapat dilakukan dengan perbesaran minimum 1000 x (obj 100x dan okuler 10x), sehingga parasit dapat terlihat dengan baik, sedangkan pada perbesaran CLSM yang dilakukan mempunyai maksimal pembesaran 600x (60x obj dan 10x okuler), sehingga hasil gambar tidak dapat dijadikan data yang baik untuk dianalisa dengan perangkat lunak. Pengukuran pada beberapa panjang gelombang yaitu : 457 nm, 488 nm, 515 nm, 543 nm, 633 nm.

Percobaan dilakukan pada beberapa panjang gelombang dan perpaduan dari dua panjang gelombang. Pada panjang gelombang 457nm gambar terlihat hitam, begitu juga pada panjang gelombang 515nm. Pada panjang gelombang 633 nm terlihat sedikit terang, dan pada panjang gelombang 488nm gambar terlihat bentuknya dan gambar lebih terang.

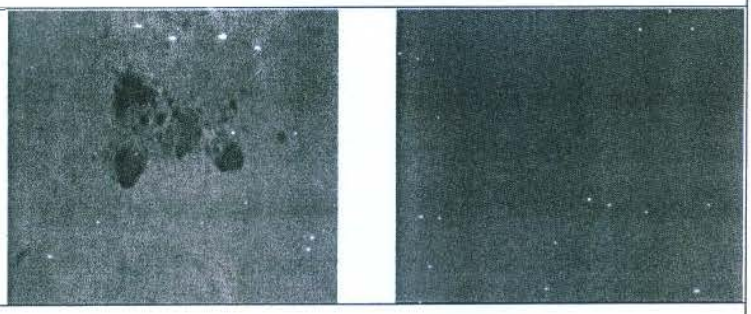
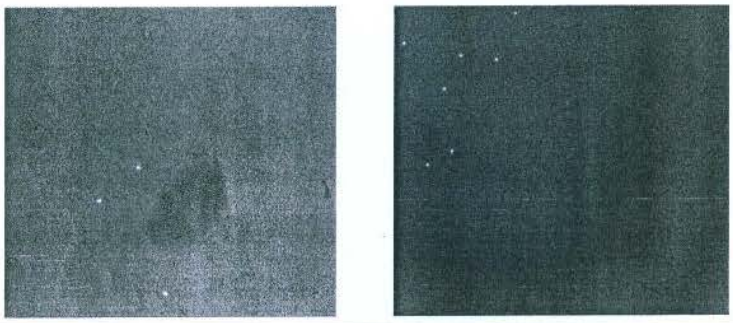
Hasil gambar dari CLSM ini tidak bisa menampilkan akurasi gambar darah merah yang terinfeksi parasit malaria, data-data di setiap perkembangan hidup parasit dipindai karena perkembangan hidup parasit dari ring sampai schizont dilihat dari peubahan bentuk dari kecil menjadi terlihat lebih besar. Namun hasil percobaan membuktikan bahwa data gambar tetap tidak bisa dibaca, perbesaran tidak mencukupi untuk sapai terlihat parasit.

Perancangan alat dilaksanakan untuk dapat mengakomodir kecukupan pembesaran lensa sehingga didapatkan gambar yang dapat dijadikan acuan pengenalan parasit dalam darah yang terinfeksi. Namun karena perlengkapan dan bahan baku alat tidak mudah didapat dan alat yang dibuat secara spesifik sehingga di perlukan industri yang dapat mengakomodir pembuatan barang-barang yang penelitian ini walaupun masih belum seperti yang diharapkan.

Hasil gambar dari alat yang dirancang sampai saat ini masih belum mencukupi untuk diambil datanya, perbesaran yang diinginkan sudah tercapai namun control Z axis atau pengaturan dari fokus terhadap bidang yang diperiksa masih sangat sulit dilakukan. Penambahan jarak antara eyepiece dan objek menjadi salah satu kendala dalam mendapatkan fokus gambar. Selain itu, ketika fokus gambar didapatkan dan dicoba menggunakan laser jenis laser pen dengan panjang gelombang violet 402 nm dan green 532nm, hasilnya terjadi pembalikan cahaya yang sangat besar dan sangat terang. Hal ini diasumsikan terjadi karena tidak ada filter yang menyaring cahaya yang berpendar.



Gambar 5. Rancangan Alat Pemindai laser

Sampel	Gambar
Schizont 1	
	

Gambar 5. Hasil gambar dari alat pemindai laser, pewarnaan giemsa dan penerangan lampu halogen, gambar kiri dengan laser 532 nm dan 402 nm.

IV. Diskusi

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain experiment dalam rangka untuk mendapatkan alat deteksi dini dan pengetahuan bahwa metode pemindai laser dapat digunakan untuk mendeteksi parasit malaria dan perancangan alat adalah sebagai penunjang untuk mendapatkan data akurasi yang diinginkan. Alat yang telah dibuat masih jauh dari sempurna, hingga saat ini data dari alat belum dapat dipergunakan sebab masih banyak yang harus dioptimalkan. Setiap

peralatan yang dirancang mempunyai masa perancangan, masa pemrosesan pekerjaan dan troubleshooting, masa pengujian dan perbaikan metode. Analisa software dilaksanakan saat data citra gambar yang diinginkan sudah berhasil terekam dan dapat dijadikan acuan analisa. Validasi data dari mikroskopis untuk sampel yang diambil dan perhitungan secara mikroskopis telah dilaksanakan namun belum bisa ditampilkan karena menunggu hasil dari analisa system software alat ini.

V. Jadwal kegiatan Penelitian

URAIAN KEGIATAN Uraikan secara berurutan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka penelitian ini.	TOLOKUKUR		PENCAPAIAN TOLOK UKUR PERBULAN (TARGET KUMULATIF)							
	Jumlah	Satuan	TRIWULAN I		TRIWULAN II		TRIWULAN III		TRIWULAN IV	
			Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
I. Persiapan										
1. Pembuatan Protokol	1	Pkt			1	100				
2. Pengurusan Perijinan	1	Pkt			1	100				
II. Pelaksanaan										
1. Perancangan Sensor	1	Pkt					1	50%	1	100%
2. Persiapan sampel	1	Pkt					1	50%	1	100%
3. Pemeriksaan Lab dan	1	Pkt								
Validasi	1	Pkt							1	100%
III. Pembuatan Laporan										
1. Analisa Data										
2. Laporan Hasil	1	Pkt							1	100%
	1	Pkt							1	100%

CURICULUM VITAE

Nama Pengusul (lengkap dengan nama gelar) Ida Susanti, ST
Alamat (yang paling mudah dihubungi lewat pos atau telepon) Puslitbang Biomedis dan Farmasi, Jl. Percetakan Negara 29 Jakarta Pusat
Pendidikan Profesional (gelar akademis, nama institusi/lembaga dan tempat serta waktu /tahun diperoleh, kapan) Teknologi Biomedis, Universitas Indonesia, Jakarta (study) Sarjana Teknik, Universitas Jayabaya, Jakarta (2003) Diploma III, Akademi Teknik Elektromedik, Jakarta (1998)
Riwayat Pekerjaan (lima yang terakhir mulai dari yang dijabat sekarang) Staf Peneliti di Puslitbang Biomedis dan Farmasi 2010 Staf Pelayanan Penelitian Puslitbang Biomedis dan Farmasi 2005
Publikasi (Lima yang terakhir sebut majalah, volume dan tahun) --

Persetujuan Atasan yang Berwenang

Jakarta, Maret 2011

DISETUJUI

Kabid Teknologi Dasar Kesehatan

Dra. Pretty Multihartina, PhD

NIP. 196309271989012001

Ketua Pelaksana

Ida Susanti, ST

Mengetahui,

Panitia Pembina Ilmiah

KETUA,

Dr. drg. Magdarina Destri Agtini, MSc

NIP. 19501206 198402 2 001

Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesesehatan

KEPALA,

Drs. Ondri Dwi Sampurno.Apt, Msi

NIP. 19621119 198803 1 001

DAFTAR REFERENSI

World Health Organization, what is malaria?

www. who. Int/ mediacentre/factsheets/fs094/ea/index.html

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007, Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2008

Jonathan M. Bélisle, Santiago Costantino, Mara L. Leimanis, Marie-Josée Bellemare, D. Scott Bohle, Elias Georges, and Paul W. Wiseman, *Sensitive Detection of Malaria Infection by Third Harmonic Generation imaging*, Biophys J. 2008 February 15; 94(4): L26–L28.

Prof. Dr. David J. Sullivan Jr., *Hemozoin: a Biocrystal Synthesized during the Degradation of Hemoglobin, The Malaria Research Institute*, W. Harry Feinstone Department of Molecular Microbiology and Immunology, Bloomberg School of PublicHealth, Johns Hopkins University, 615 North Wolfe St. Baltimore, MD 21205.

P. A. Demirev, A. B. Feldman, D. Kongkasuriyachai, P. Scholl, D. Sullivan, Jr. and N. Kumar, *Detection of Malaria Parasites in Blood by Laser Desorption Mass Spectrometry*, Anal. Chem. 2002, 74, 3262-3266.

Peter F. Scholl, Darin Kongkasuriyachai, Plamen A. Demirev, Andrew B. Feldman, Jeffrey S. Lin, David J. Sullivan, Jr., And Nirbhay Kumar, Rapid *Detection Of Malaria Infection In Vivo By Laser Desorption Mass Spectrometry*, Am. J. Trop. Med. Hyg., 71(5), 2004, pp. 546–551.

http://www.malariasite.com/malaria/DiagnosisOfMalaria.htm.

Cecilia Di ruberto, Andrew Dempster, Shahid Khan, Bill Jarra: *Analysis of infected blood cell images using morphological operator. Image and Vision Computing* 20 (2002) 133-146, www. Elsevier.com/locate/imavis, 16 November2001.

Owen Proudfoot, Nathan Drew, Anja Scholzen, Sue Xiang and Magdalena Plebanski: *Investigation of a novel approach to scoring Giemsa-stained malaria-infected thin blood films . Malaria Journal* 2008, 7:62 doi 10.1186/1475-2875-7-62, 21 April 2008.

Ms. Y M Hirimutugoda , Dr Gamini Wijayarathna: *Image analysys system for detection of red cell disorders using artificial neural networks*. Sri lanka journal of biomedical informatics 2010;1(1):35-42 Doi: 10.4038/sljbmi.v1i1.1484, 2010

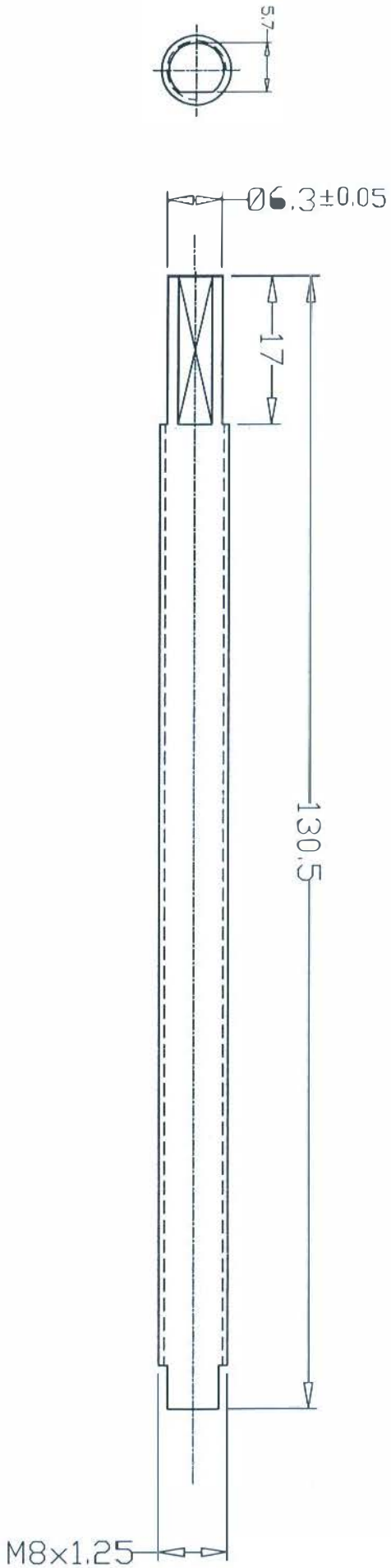
O.E.Lema, J.Y Carter N.Nagelkerke, *Comparison of Five methods of Malaria Detection in the outpatient Setting*, Am. J.Trop.Med.Hyg 60(2). 1999, pp 177-182.

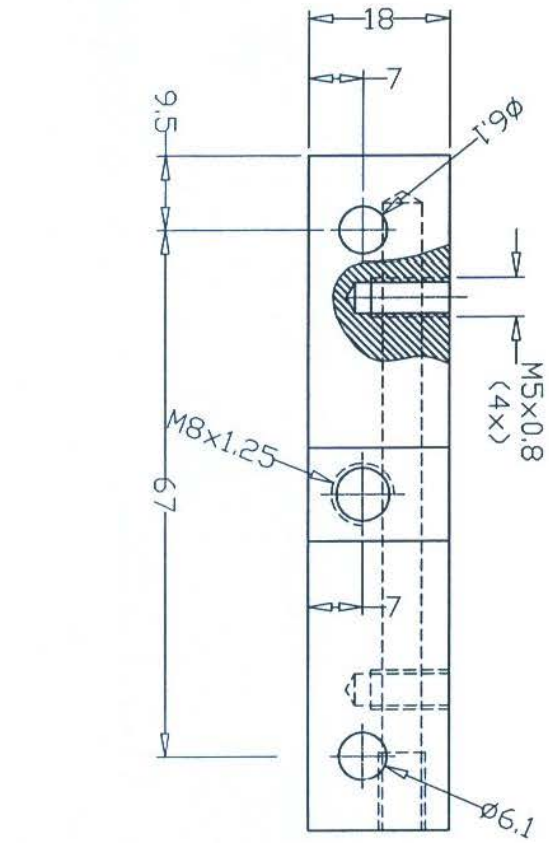
Arief Hermawan, *Jaringan Syaraf Tiruan*, Teori dan Aplikasi, ISBN:979-763-356-X , 2006

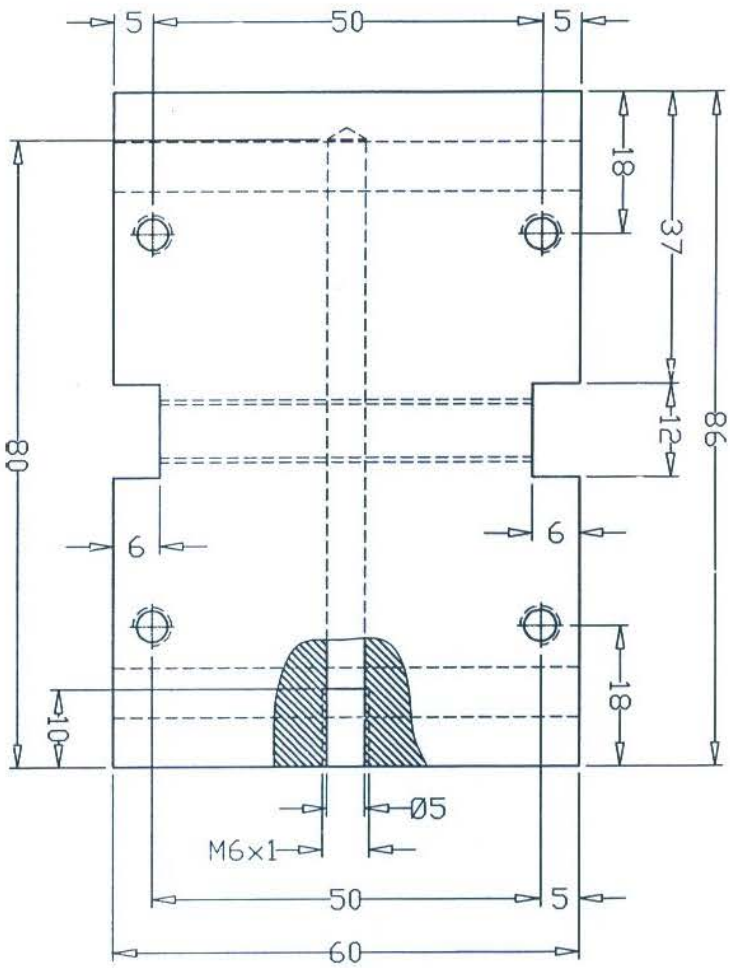
DESAIN GAMBAR MEJA MEKANIK SUMBU X DAN Y

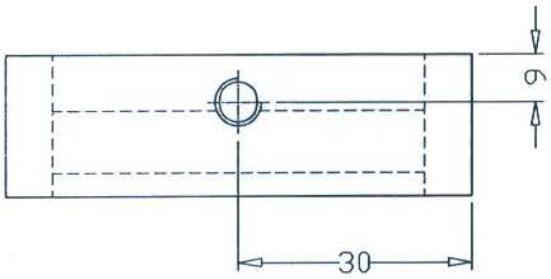
(X-Y MECHANICAL TABLE DESIGN)

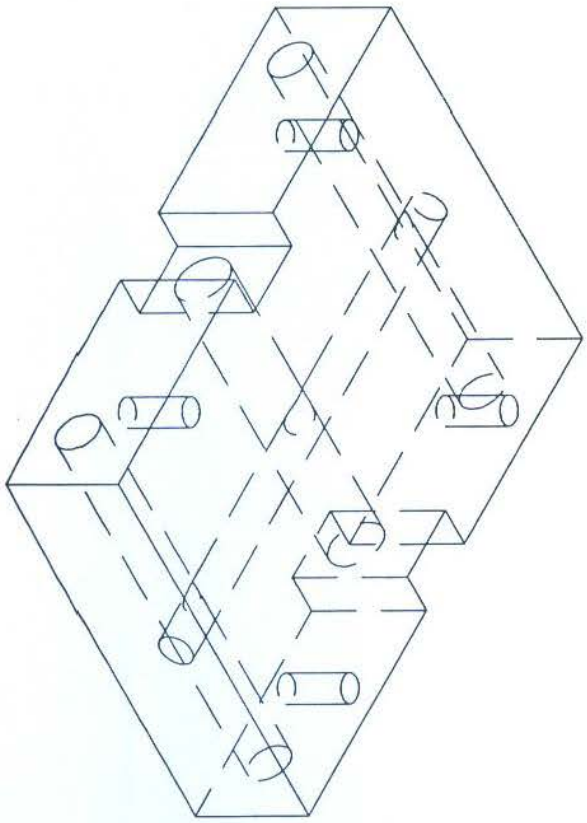
Ø6
10
143.6


5.7
Ø6.3±0.05
17
130.5
M8x1.25


18
7
9,5
Ø6,1
M5x0,8
(4x)
M8x1,25
67
7
Ø6,1

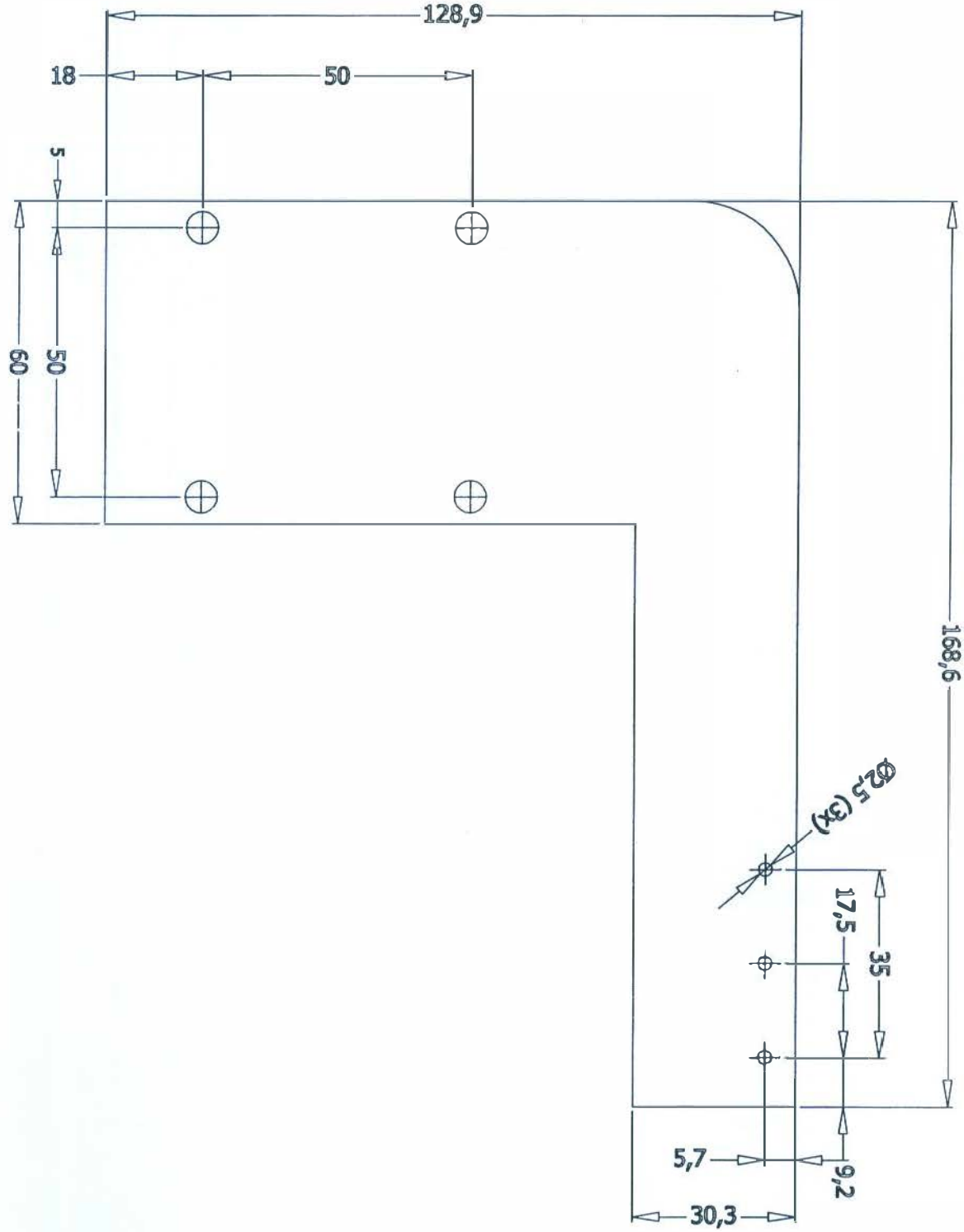

5
50
5
18
37
86
80
12
6
6
18
10
Ø5
M6x1
50
5
60

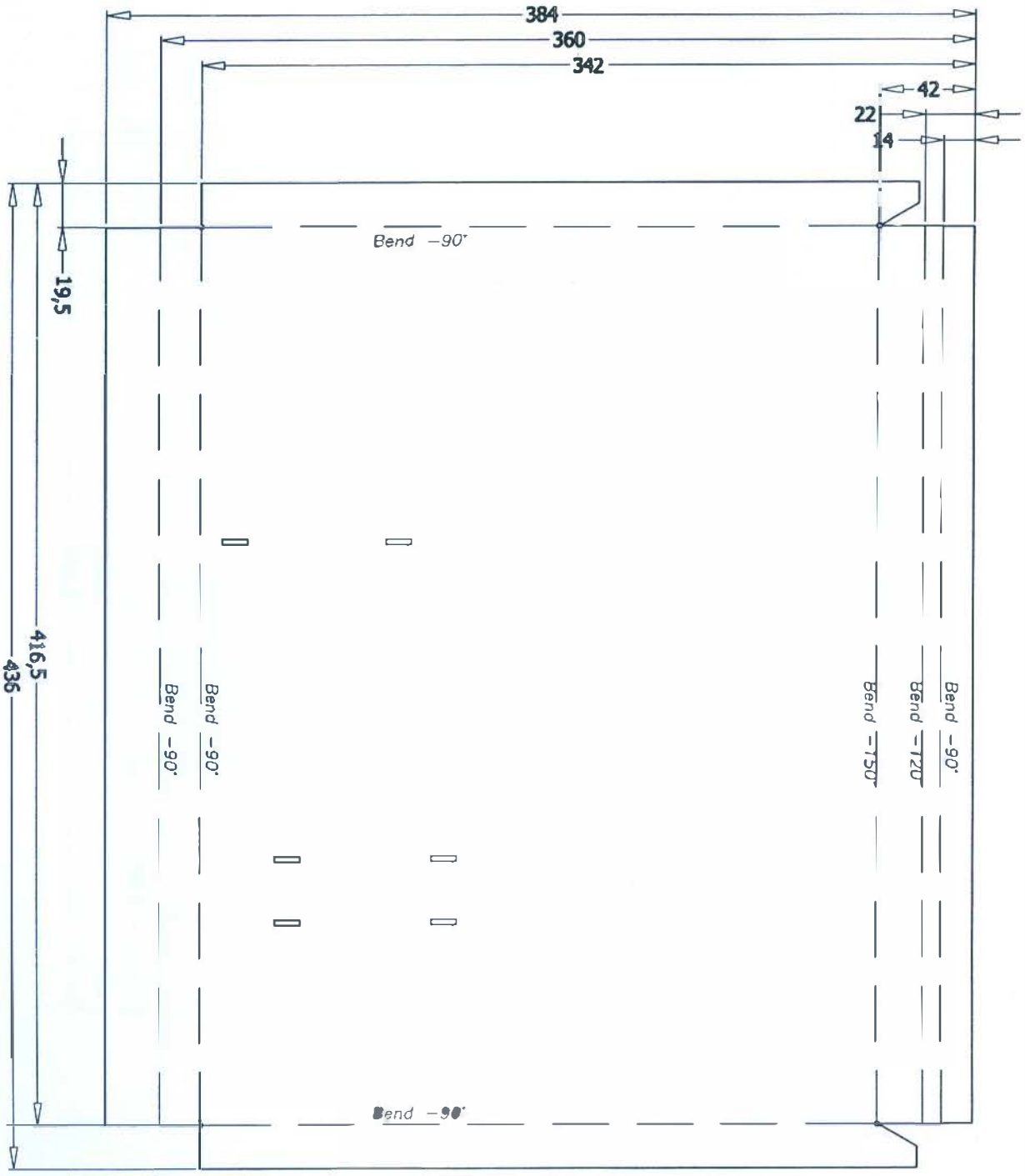

6
30



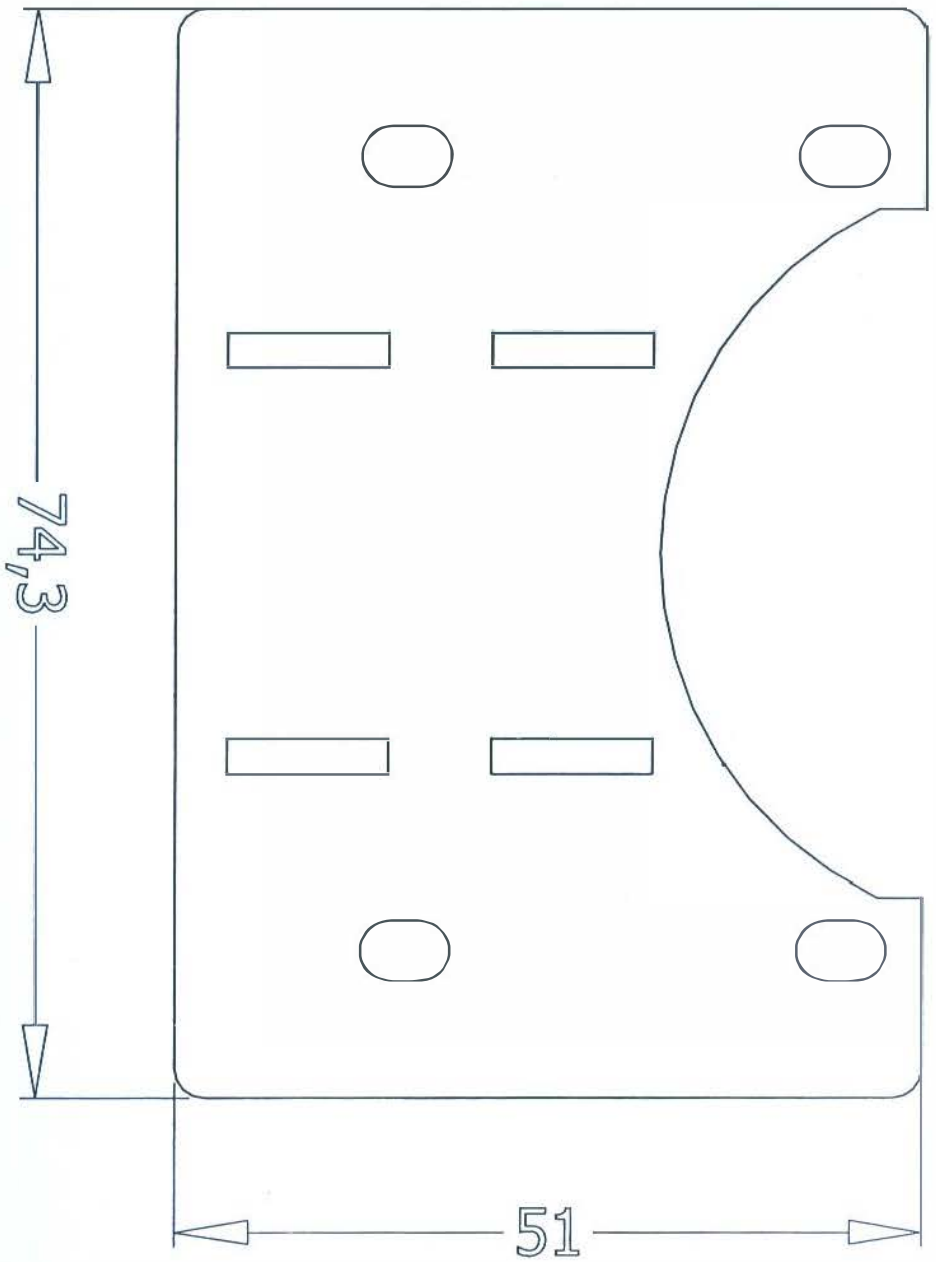
Section A–A

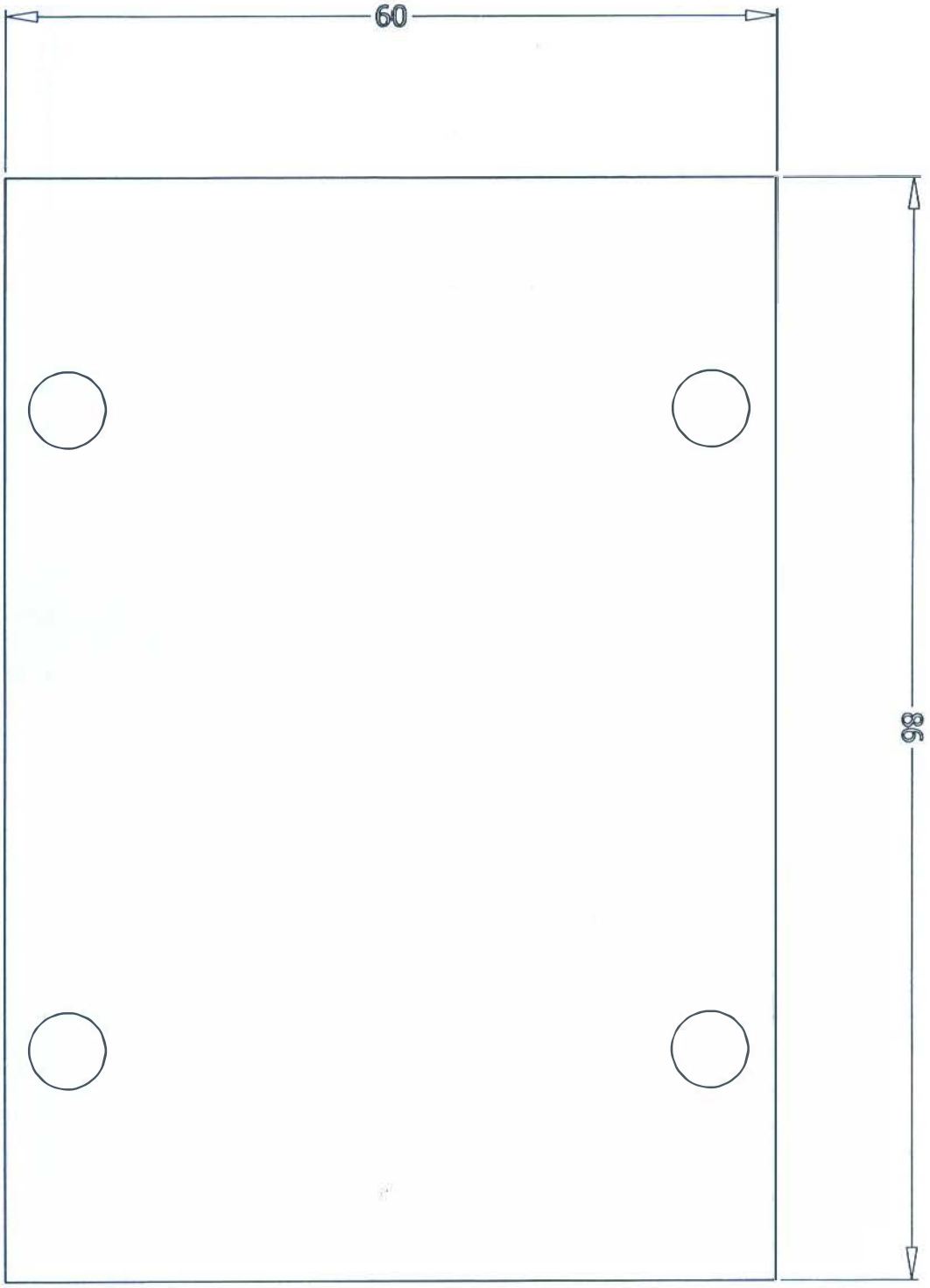
8.8
4
10
4
18
5
2.8
Φ3.5

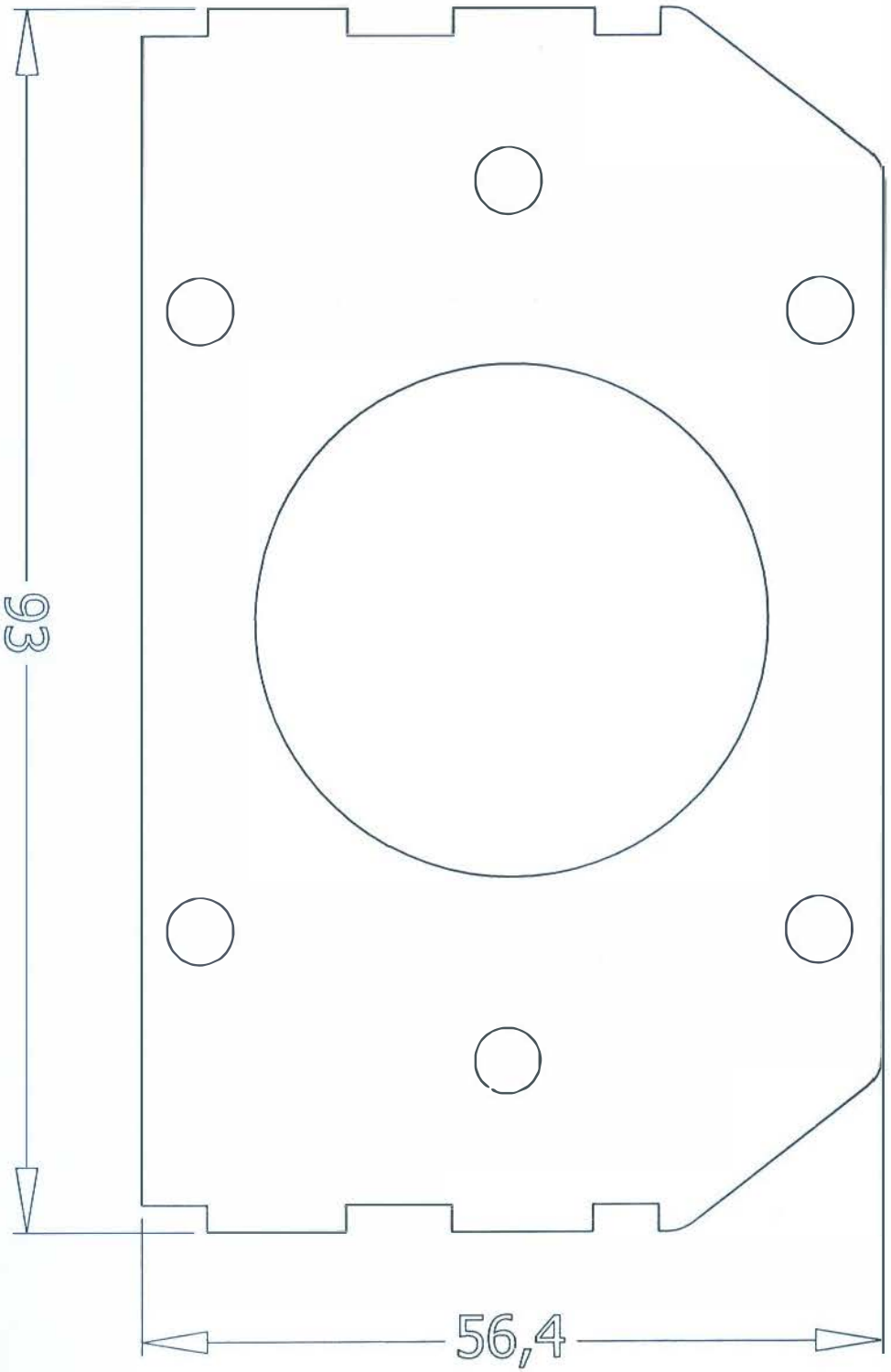

128,9
18
50
5
60
50
168,6
Ø2,5 (3x)
17,5
35
5,7
9,2
30,3

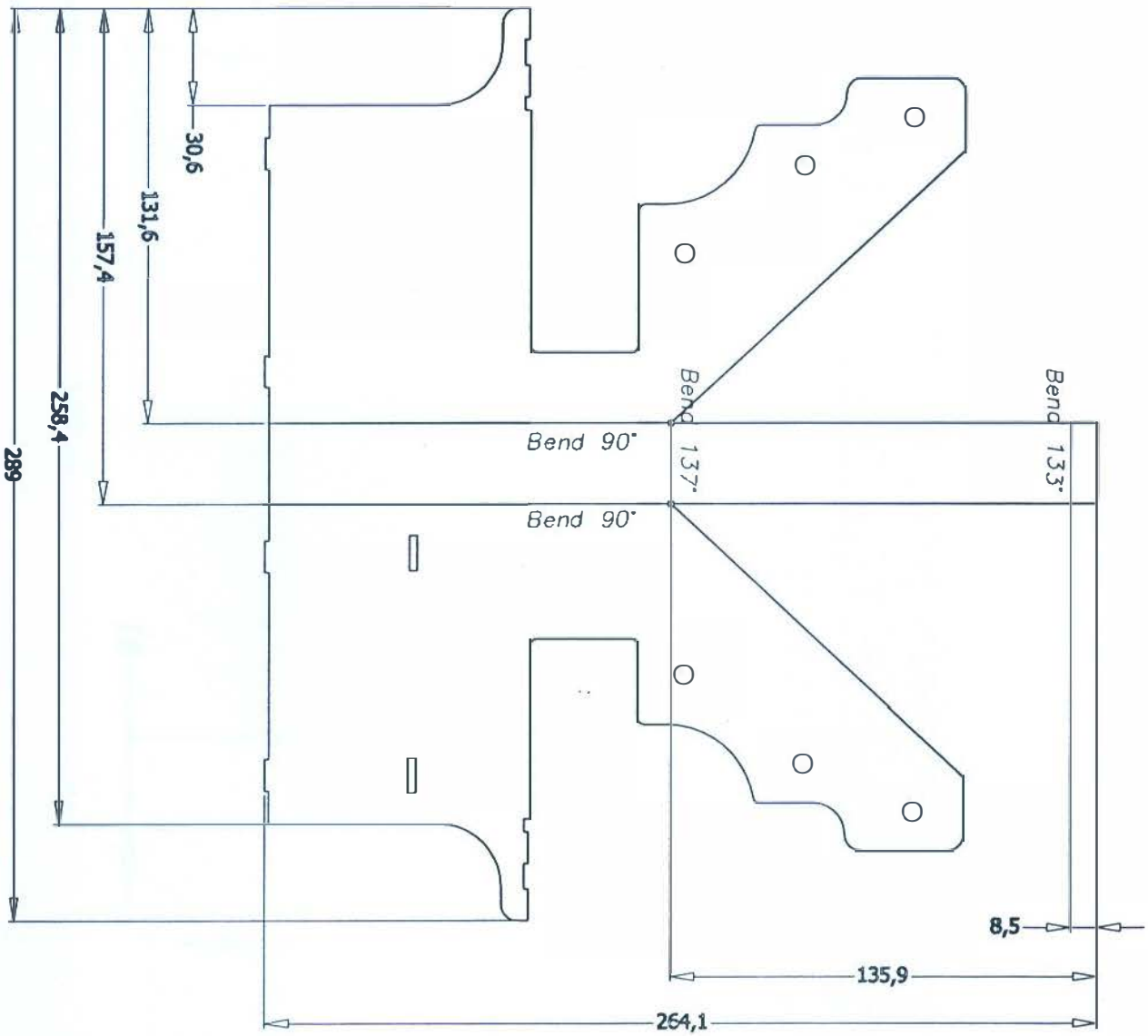

384
360
342
42
22
14
19,5
416,5
436
Bend -90°
Bend -90°
Bend -90°
Bend -150°
Bend -120°
Bend -90°
Bend -90°

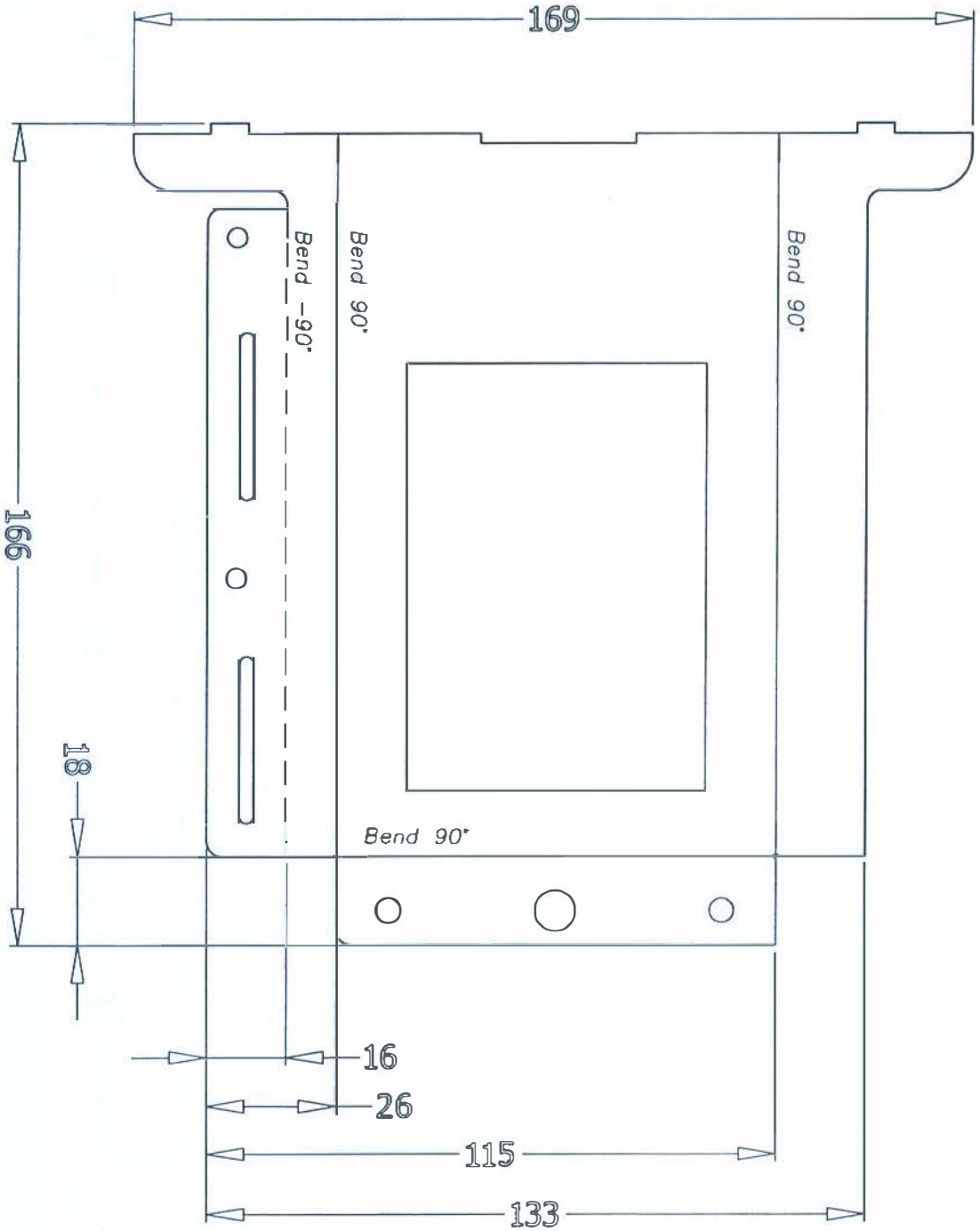
129
114
15
161,5
159,5
45,9
1,2
Bend -90°
Bend -90°
Bend -90°
Ø6,2(4x)
Root nut M4
From bottom


74,3
51

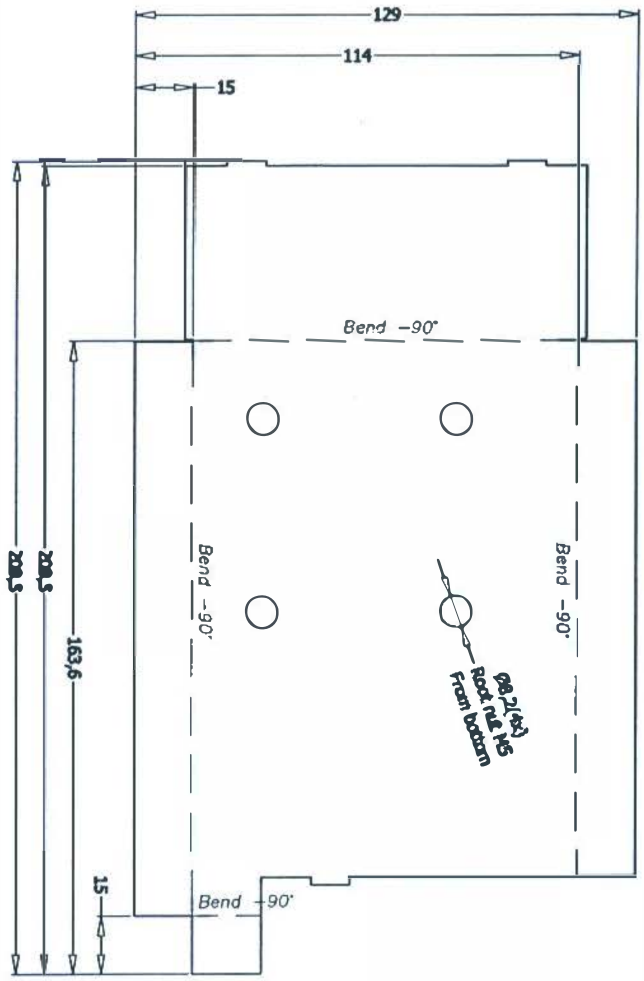

60
85


93
56,4

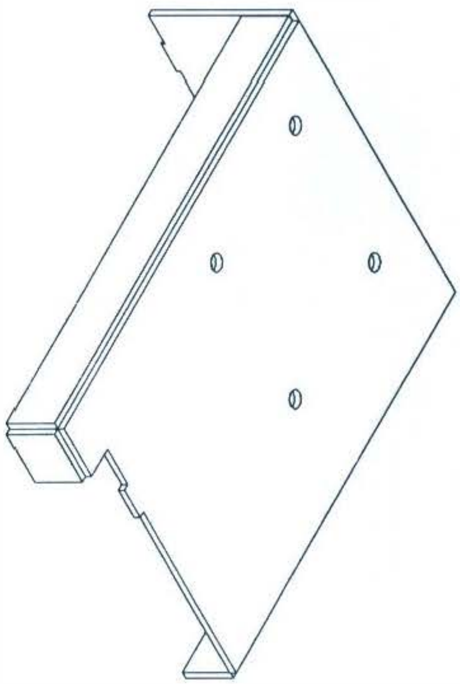

30,6
131,6
157,4
258,4
289
Bend 90°
Bend 137°
Bend 133°
Bend 90°
8,5
135,9
264,1

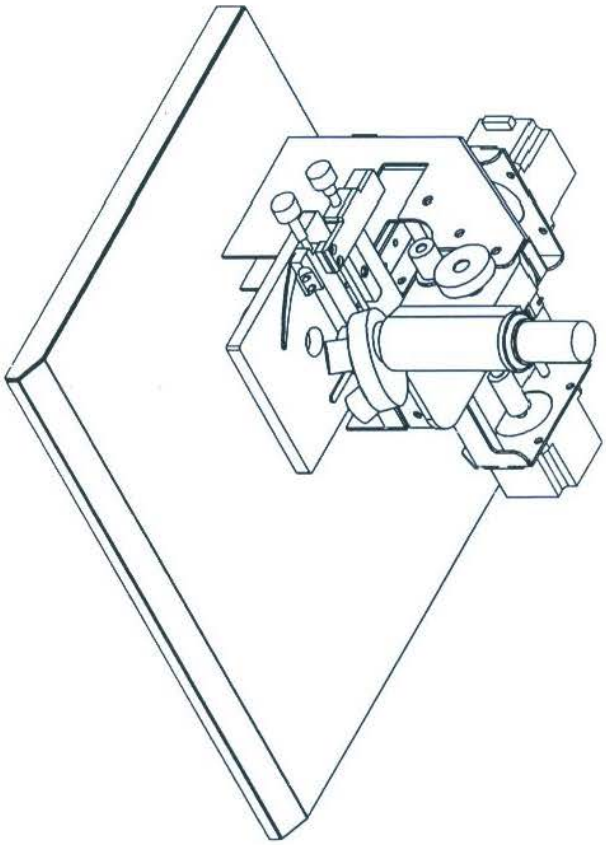

169
166
18
Bend 90°
Bend 90°
Bend 90°
Bend 90°
16
26
115
133

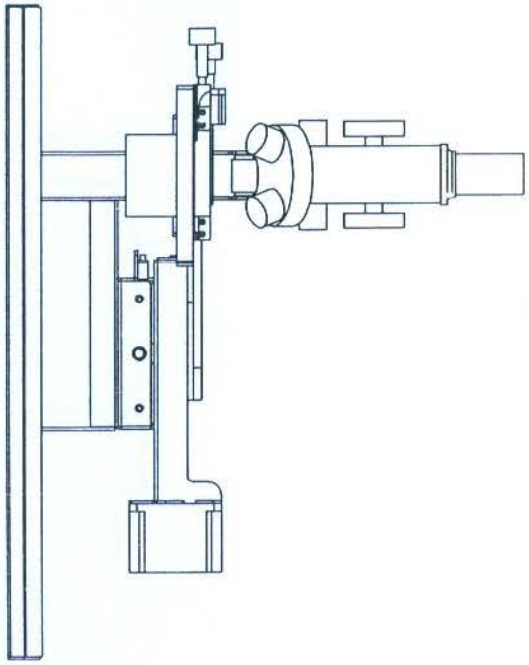
86
18
50
18
27
50
31
108
Ø6(4x)
Countersink

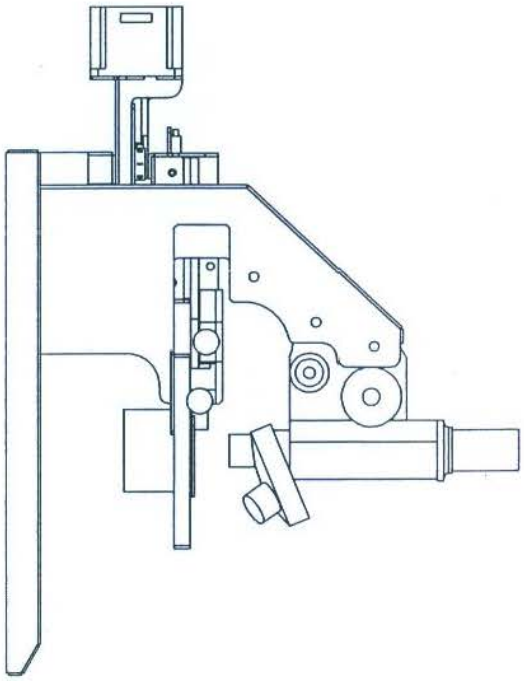


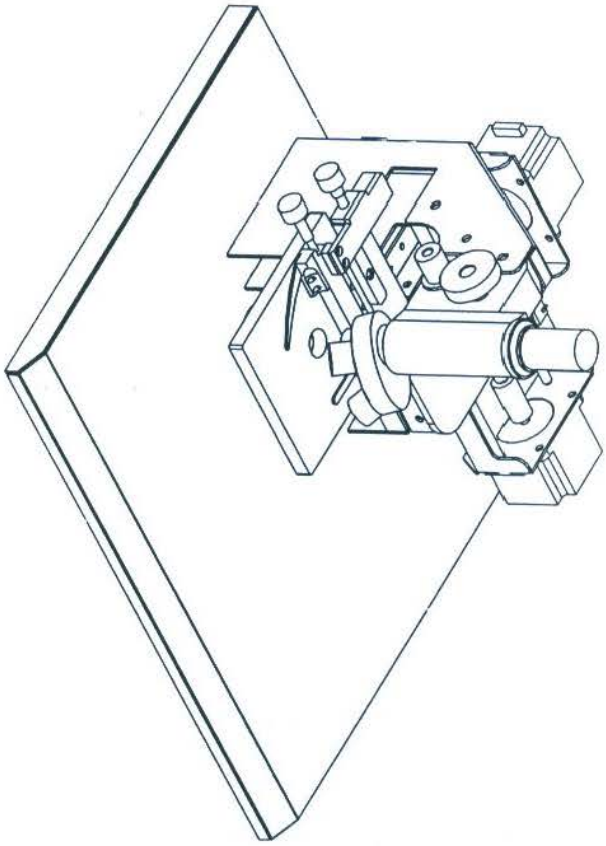
129
114
15
Bend -90°
Bend -90°
Bend -90°
163,6
15
Bend -90°
Ø8,2(4x)
Rock nut M5
From bottom

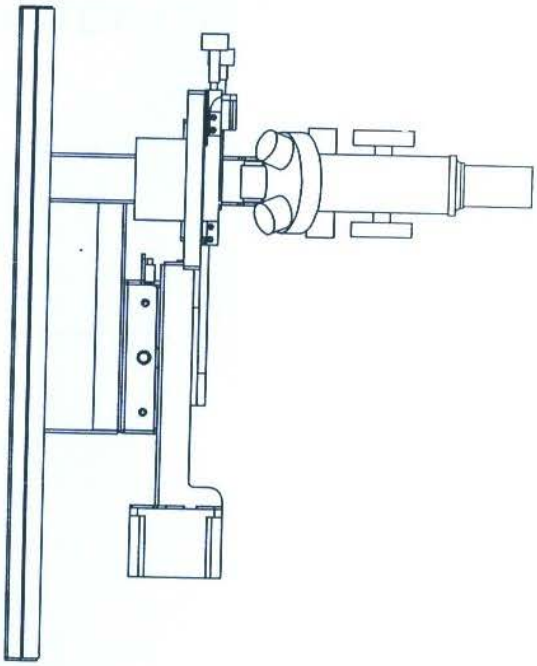


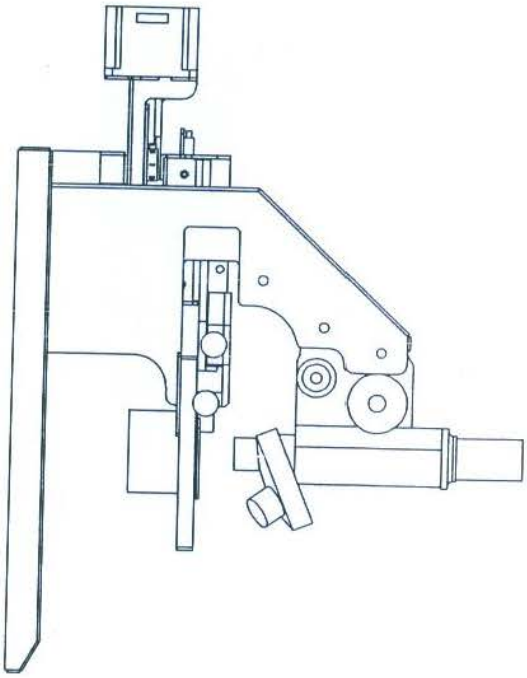






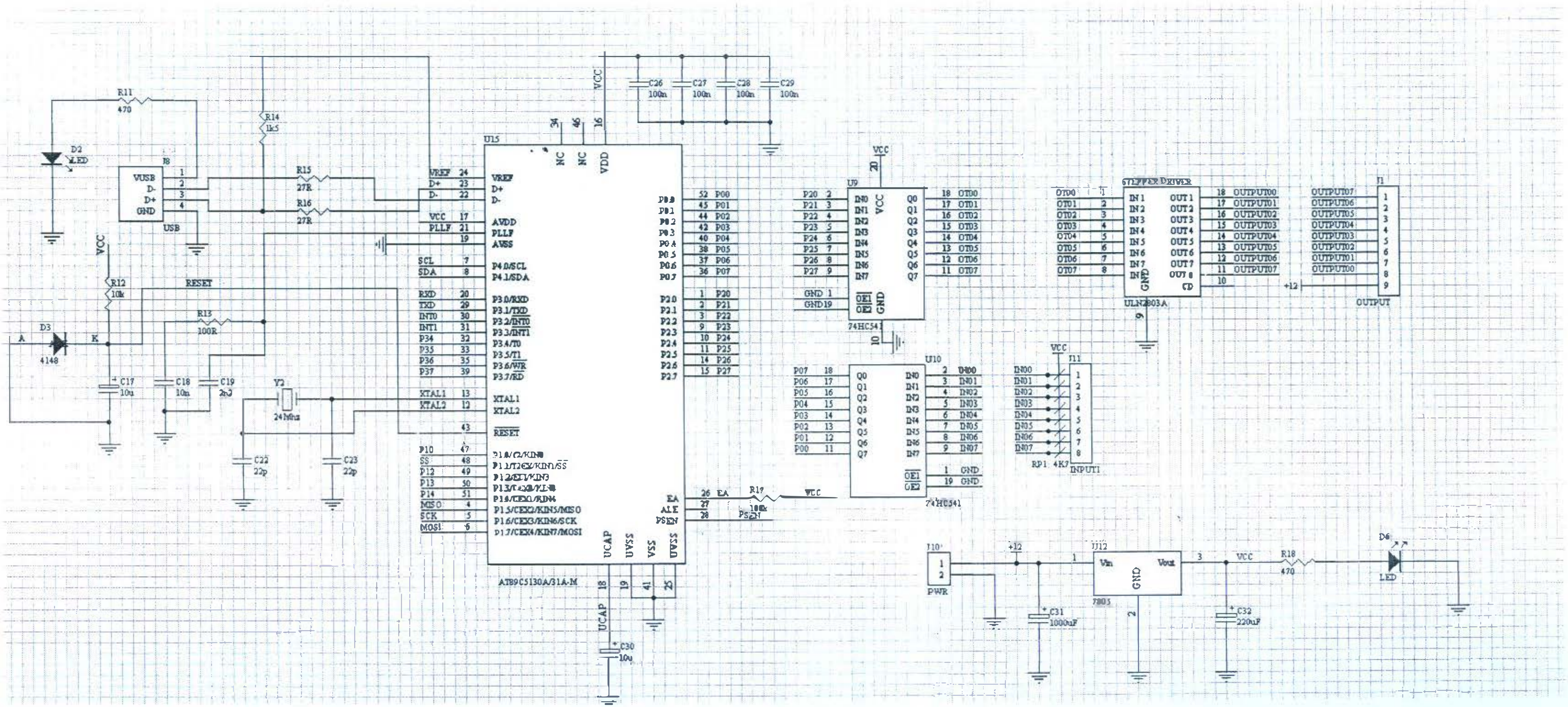






PENGENDALI MOTOR STEPPER

MOTOR STEPPER DRIVER WITH µC AT89C5130A/31A-M


U15
AT89C5130A/31A-M
VCC
C26 100n
C27 100n
C28 100n
C29 100n
R11 470
D2 LED
J8 USB
VUSB
D-
D+
GND
R14 1k5
R15 27R
R16 27R
VREF
AVDD
PLLF
AVSS
P4.0/SCL
P4.1/SDA
P3.0/RXD
P3.1/TXD
P3.2/INT0
P3.3/INT1
P3.4/T0
P3.5/T1
P3.6/WR
P3.7/RD
XTAL1
XTAL2
RESET
R12 10k
R13 100R
D3 4148
C17 10u
C18 10n
C19 2n2
Y2 24Mhz
C22 22p
C23 22p
EA
ALE
PSEN
R19 100k
UCAP
UVSS
VSS
UVSS
C30 10u
U9 74HC541
U10 74HC541
ULN2803A
OUTPUT
J1
J11 INPUT1
RP1 4K7
J10 PWR
U12 7805
Vin
Vout
C31 1000uF
C32 220uF
R18 470
D6 LED
+12

Naskah penjelasan

Inform Consent

Penjelasan penelitian Perancangan Sensor Pemindai Laser untuk Mendeteksi Parasit P.falciparum, yang digunakan untuk merancang alat deteksi dini penyakit malaria.

Tim Peneliti dari Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan akan melakukan penelitian untuk merancang alat deteksi dini penyakit malaria yaitu suatu penyakit yang disebabkan oleh parasit malaria. Sampai saat ini belum ada alat sederhana yang dapat menggantikan standar emas dalam pemeriksaan parasit malaria. Malaria memiliki gejala klinis demam, menggigil, berkeringat, dapat pula disertai dengan gejala lain yaitu: sakit kepala, mual dan muntah. Gejala Pada tingkat yang lebih berat disertai gangguan kesadaran, kejang, panas tinggi, mata kuning dan tubuh kuning, perdarahan di hidung, gusi atau saluran pencernaan, kelemahan (tidak bisa berdiri/duduk) nafas sesak. Penyakit ini masih menjadi masalah di Indonesia dan lebih banyak terdapat di daerah endemis malaria yaitu daerah tempat penyakit malaria umum ditemukan namun penyebaran ke daerah bukan endemis sangat dimungkinkan terjadi karena mudahnya jalur transportasi.

Teknik diagnosa malaria yang saat ini dilakukan memerlukan banyak waktu dan tenaga ahli yang tidak semua daerah memiliki sedangkan teknik yang lebih modern memerlukan biaya yang sangat tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab faktor tersebut diatas dan sebagai penelitian awal akan dilakukan perancangan alat sederhana dengan mengadopsi teknologi yang sudah ada dengan beberapa penambahan dan penyederhanaan untuk mendeteksi parasit malaria.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan optimasi teknik yaitu prosedur untuk mendapatkan teknik pengukuran yang paling tepat dari perancangan alat yang dibuat dan menghasilkan data identifikasi dari parasit malaria dengan metode alat pemindai laser.

Bila bersedia, dokter atau analis akan mengambil darah jari pasien dan dilakukan uji mikroskopis. Pengambilan darah jari akan menimbulkan sedikit rasa sakit dan kemungkinan terjadinya perdarahan pada tempat pengambilan darah adalah kecil. Namun bila terjadi peneliti akan melakukan balut tekan.

Semua data penelitian ini, akan diperlakukan secara rahasia sehingga tidak memungkinkan orang lain menghubungkanya dengan anda.

Bila Bapak, Ibu, Saudara bersedia ikut dalam penelitian ini, mohon menandatangani Lembar Persetujuan. Anda diperbolehkan untuk menolak dan diberikan kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas, anda dapat menghubungi : Ida Susanti, no telpon 08159005729 di Program Pascasarjana Program Studi Teknologi Biomedis Universitas Indonesia.

BIODATA PESERTA PENELITIAN

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Telepon :

Formulir Persetujuan

Semua penjelasan diatas telah disampaikan kepada saya dengan jelas dan pertanyaan saya telah dijawab oleh dokter atau analis. Saya mengerti bahwa bila masih memerlukan penjelasan, saya akan mendapat penjelasan jawaban dari peneliti.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut dalam penelitian ini.

Tanggal :

Tandatangan dan nama jelas peserta penelitian :

.....

Tandatangan dan nama jelas Saksi :

.....

KEMENTERIAN KESEHATAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226
Telepon: (021) 4261088 Faksimile: (021) 4243933
E-mail: sesban@litbang.depkes.go.id, *Website:* http://www.litbang.depkes.go.id

PERSETUJUAN ETIK (*ETHICAL APPROVAL*)

Nomor : KE.01.09/EC/521/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

"Pengembangan Teknologi Pemindai Laser Untuk Deteksi Parasit Malaria"

yang mengikutsertakan manusia sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana / Peneliti Utama :

Ida Susanti, ST.

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 19 September 2011

Ketua
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan,

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Prof. Dr. M. Sudomo

KEMENTERIAN DALAM NEGERI
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jalan Medan Merdeka Utara No.7 Telp. 3450038 Jakarta 10110

SURAT PEMBERITAHUAN PENELITIAN
(S P P)

NOMOR : 440.02/2374/D.I

MEMBACA : Surat Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor Tu.01.02/5925/2011 Tanggal 28 Oktober 2011 Perihal Permohonan Ijin Penelitian

MENGINGAT :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 41 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Dalam Negeri;
2. Surat Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor SD.6/2/12 Tanggal 5 Juli 1972 tentang Kegiatan Riset dan Survel diwajibkan melapor diri kepada Gubernur Kepala Daerah atau Pejabat yang ditunjuk;
3. Keputusan Direktur Jenderal Sosial Politik Nomor 14 Tahun 1981 tentang Surat Pemberitahuan Penelitian (SPP).

MEMPERHATIKAN : Proposal Penelitian Ybs.

MEMBERITAHUKAN BAHWA :

NAMA	: Ida Susanti, ST
ALAMAT	: Jl. Percetakaan Negara No. 23 Kotak Pos 1226 Jakarta 10560 Telp. (021) 42881758, 42881763.
P E K E R J A A N	: Peneliti
KEBANGSAAN	: Indonesia
JUDUL PENELITIAN	: Pengembangan Teknologi Pemindai Laser Untuk Deteksi Parasit Malaria
BIDANG	: Kesehatan
DAERAH	: Provinsi Papua
LAMA PENELITIAN/ KEGIATAN	: November 2011 s.d. April 2012
STATUS PENELITIAN	: Baru
PENGIKUT PESERTA	: Terlampir
PENANGGUNG JAWAB	: Drs. Ondri Dwi Sampurno, M. Si., Apt.
SPONSOR	: -
MAKSUD DAN TUJUAN	: Untuk mengembangkan teknologi deteksi dini dengan metode pemindai laser sebagai alternatif pendeteksian penyakit malaria yang mudah, cepat dan akuarat.

AKAN MELAKUKAN PENELITIAN DENGAN KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

1. Sebelum melakukan kegiatan Penelitian harus melaporkan kedatangannya kepada Gubernur c.q. Kaban Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat/ Badan Informasi, Komunikasi dan Kesbang setempat dengan menunjukkan surat pemberitahuan ini.
2. Tidak dibenarkan melakukan Penelitian yang tidak sesuai/tidak ada kaitannya dengan judul penelitian dimaksud.
3. Harus mentaati ketentuan perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
4. Apabila masa berlaku Surat Pemberitahuan ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
5. Hasil kajian agar diserahkan 1 (satu) eksemplar kepada Ditjen Kesbang dan Politik u.p. Direktorat Bina Ideologi dan Wawasan Kebangsaan.
6. Surat Pemberitahuan ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang Surat Pemberitahuan ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di Jakarta
Pada tanggal, 3 November 2011

a.n. MENTERI DALAM NEGERI
DIREKTUR JENDERAL
KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
u.b.
SEKRETARIS DITJEN,

H. A. RACHMAN, M.Sc, M.Si
Pembina Utama Madya (IV/d)
NIP. 19520918 198003 1 001

Tembusan :

1. Yth. Gubernur Papua
   Up. Kaban Kesbang dan Linmas Prov.
2. Yth Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
   Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
   Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
   di Jakarta.

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

KEPUTUSAN

KEPALA PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

NOMOR: HK.03.05/III/962/2011

TENTANG

PEMBENTUKAN TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011

KEPALA PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

MENIMBANG :

a. bahwa untuk melaksanakan kegiatan penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, perlu ditunjuk Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a tersebut diatas, maka dipandang perlu menetapkan Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan tentang Pembentukan Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 sejumlah tujuh belas penelitian;

MENGINGAT :

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3495);
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 109, Tambahan Lembaran negara Republik Indonesia Nomor 4130);
3. Peraturan Pemerintah RI No. 39 Tahun 1995 tentang Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1995 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3609);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Tehnologi Kekayaan Intelektual serta hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan (Lembaran Negara Tahun 2005 Nomor 43, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4497);
5. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 791/Menkes/SK/VII/1999 tentang Koordinasi Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
6. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1179A/Menkes/SK/X/1999 tentang Kebijakan Nasional Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;

   Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara.
7. Peraturan Menteri Kesehatan No. 1144/Menkes/Per/VIII/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan;
8. Keputusan Kementerian Kesehatan RI No.03.05/4/220/2001 tanggal 7 Januari 2011 tentang Penetapan Pejabat Kuasa Pengguna Anggaran, Pejabat yang melakukan Tindakan yang Mengakibatkan Pengeluaran Anggaran Belanja/Pembuat Komitmen, Pejabat Penguji SPP, Pejabat Penandatanganan SPM, Bendahara Penerima dan Pengeluaran pada Kantor Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Jakarta;

MEMPERHATIKAN :

1. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan tahun 2011 dengan No.0683/024-11.1.01/00/2011, tanggal 20 Desember 2010;
2. Perjanjian Pelaksanaan Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan dengan No. PR.03.01/III/876/2011 sampai dengan Nomor: No. PR.03.01/III/912/2011, tanggal 14 Februari 2011

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

M E M U T U S K A N

MENETAPKAN :

KESATU : 1) Membentuk Tim Pelaksana Penelitian Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011 sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan ini;

2) Kepada Tim Pelaksana Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan Tahun Anggaran 2011, dapat diberikan honorarium sebagaimana tersebut dalam lampiran 2 Keputusan ini;

KEDUA : Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 mempunyai tugas sebagai berikut:

1) Melaksanakan Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011, dengan susunan Tim seperti pada lampiran surat keputusan ini;

2) Menyerahkan Laporan Kemajuan Penelitian, Laporan Pelaksanaan Penelitian dan Laporan Akhir Penelitian kepada Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.

KETIGA : Dalam melaksanakan tugasnya, Tim bertanggungjawab kepada Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan serta wajib menyampaikan laporan akhir penelitian sebagai pertanggungjawaban kegiatan;

KEEMPAT : Biaya pelaksanaan kegiatan serta honor Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 dibebankan pada anggaran DIPA Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011;

KELIMA : Keputusan ini mulai berlaku sejak bulan Januari sampai dengan Desember 2011 dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jakarta
Pada tanggal : 17 Februari 2011

Kepala,

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP 19621119 198803 100 1

Tembusan Yth:

1. Sekretaris Jenderal Kemenkes RI;
2. Inspektur Jenderal Kemenkes RI
3. Ketua Badan Pemeriksa Keuangan;
4. Kepala Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan;
5. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
6. Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
7. Kanwil Ditjen Anggaran Kemenkeu RI DKI Jakarta;
8. Para Kepala Pusat di Lingkungan Badan Litbang Kesehatan;
9. Kepala Bagian Tata Usaha Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
10. Kepala Bidang Biomedis, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
11. Kepala Bidang Teknologi Dasar Kesehatan, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
12. Bendaharawan Pengeluaran Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
13. Masing-masing yang bersangkutan untuk dilaksanakan.

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

Lampiran 1
Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Nomor : HK.03.05/III/962/2011
Tanggal : 17 Februari 2011

SUSUNAN TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PEMINDAI LASER UNTUK DETEKSI PARASIT MALARIA

1.	dr. Emilia Tjitra, Ph.D	:	Koordinator Peneliti
2.	**Ida Susanti, ST**	:	**Peneliti Non Fungsional/ Ketua Pelaksana**
3.	drh. Rita Dewi Marleta, M.Kes	:	Peneliti
4.	Dra. Sarwo Handayani, M.Kes	:	Peneliti
5.	Sastra Wijaya, Ph.D	:	Peneliti
6.	Donni Agus Ardianto, S.Si	:	Pembantu Peneliti
7.	Riyanti ekowatiningsih	:	Pembantu Peneliti
8.	Endah Ariyanti	:	Pembantu Peneliti
9.	Budi Prasetiorini, SKM	:	Pembantu Peneliti
10.	**Tri Kusbiyanti, S.Kom**	:	**Sekretariat Penelitian**
11.	Purniawaty	:	Pengolah Data

Kepala,

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP 19621119 198803 100 1

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

Lampiran 2
Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Nomor : HK.03.05/III/962/2011
Tanggal : 17 Februari 2011

JUDUL PENELITIAN : PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PEMINDAI LASER UNTUK DETEKSI PARASIT MALARIA

JUMLAH HONOR TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011

1.	Koordinator Peneliti	: Jumlah honor yang diterima per-bulan sebesar	=Rp	365.000
2.	Peneliti Non Fungsional	: Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp	27.500
3.	Pembantu Peneliti	: Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp	20.000
4.	Sekretariat Penelitian	: Jumlah honor yang diterima setiap bulan sebesar	=Rp	260.000
5.	Pengolah Data	: Jumlah honor yang diterima per-penelitian sebesar	=Rp.	1.330.000

Kepala,

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP 19621119 198803 100 1