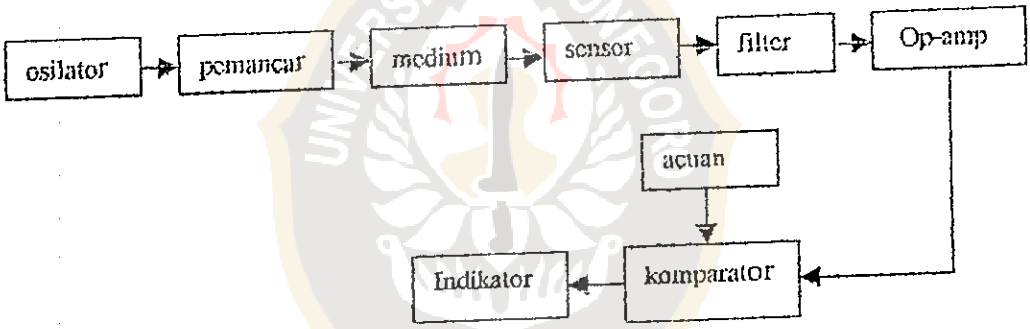
BAB III

RANCANGAN DAN REALISASI

3.1. Skema Blok Peralatan

Perancangan yang dilakukan berupa sebuah piranti deteksi cairan yang memanfaatkan rambatan cahaya pada medium transparan. Cahaya yang dimanfatkan adalah cahaya pantul, baik yang dipantulkan oleh bagian pertama medium kontrol maupun yang dipantulkan bagian keduanya. Piranti ini terdiri dari beberapa bagian yaitu, pembangkit gelombang, pemancar, madium transparan (kaca), sensor cahay, filter, penguat dan penanding. Secara lengkap bagian-bagian piranti deteksi cairan tersebut terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Blok diagram alat lengkap

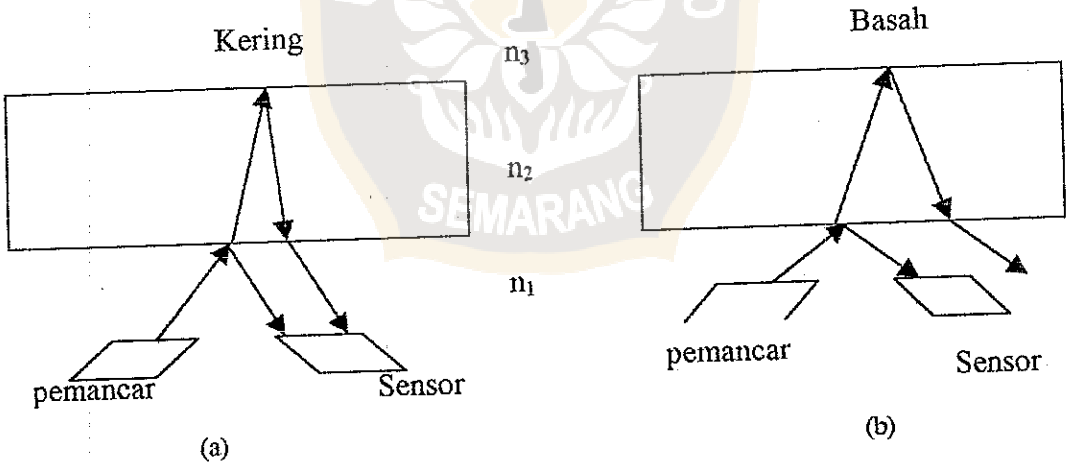
3.2. Cara Kerja Skema Blok Diagram

Kerja dari peralatan yang dirancang ini dimulai dari pembangkit gelombang (*osilator*) yang memberikan sinyal listrik dengan frekuensi tegangan tertentu pada pemancar (LED infra merah). Cahaya dari LED infra merah tersebut sebagian dipantulkan oleh permukaan kaca dan sebagian lagi ditreruskan.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Selanjutnya berkas cahaya yang diteruskan oleh permukaan pertama (x = 0) pada batas permukaan yang lain (sisi luar medium) akan mengalami hal yang sama dengan pada permukaan pertama. Cahaya yang dipantulkan oleh permukaan medium kontrol baik oleh permukaan pertama maupun permukaan kedua inilah yang selanjutnya diterima oleh sensor, seperti terlihat pada gambar 3.2.

Setelah menerima sinyal cahaya pantul, sensor cahaya akan merubahnya menjadi sinyal listrik kembali, yang selanjutnya mengirimkan sinyal ini untuk untuk disesuaikan frekuensinya oleh filter. Kemudian setelah kondisi frekuensinya tepat (yaitu yang dikirimkan oleh osilator), sinyal tersebut dikuatkan oleh penguat operasional. Tegangan hasil penguatan ini dikirim pada pembanding (*komparator*). Selanjutnya pembanding akan membandingkan tegangan masukan ini dengan tegangan acuan yang diberikan pada pembanding (Sutrisno, 1987). Hasil perbandingan ini selanjutnya dikirim pada pemberi informasi (*indikator*).



Gambar 3.2. Perambatan cahaya pada medium kontrol
a. Rambatan cahaya pada medium kering
b. Rambatan cahaya pada medium basah

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

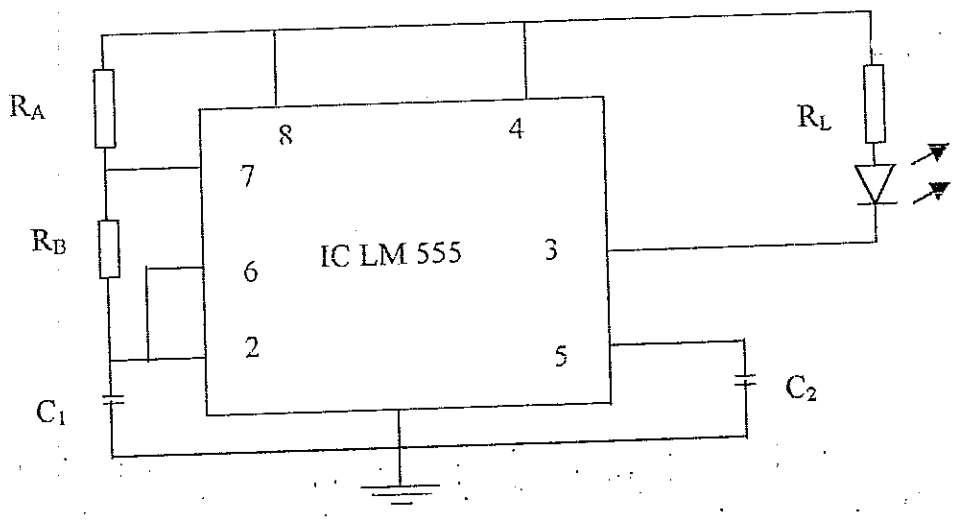
Pengendali akan memberikan informasi berdasarkan hasil perbandingan tegangan pada komparator. Perubahan indeks bias medium 3 (n_3) dari $n_3 = n_1$ menjadi $n_3 > n_1$ akan merubah intensitas gelombang pantul yang diterima sensor, serta akan merubah besarnya tegangan keluarannya yang dikirim menuju pembanding. Bila tegangan masukan pembanding lebih tinggi dari tegangan acuan, maka pengendali akan menyalakan LED indikator. Sebaliknya bila masukan pembanding lebih kecil dari tegangan acuannya, maka pengendali akan mematikan LED indikator. Dengan kata lain bila LED indikator menyala, berarti pada medium ke tiga adalah udara (kaca bagian luar kering) dan sebaliknya bila LED mati, maka pada medium kontrol terdapat cairan.

3.3. Osilator Gelombang Persegi

Pembangkit pulsa atau lebih dikenal dengan osilator merupakan piranti elektronika yang menghasilkan keluaran berupa isyarat tegangan. Bentuk isyarat tegangan terhadap waktu ada bermacam-macam yaitu bentuk sinusoida, persegi, segi tiga, gigi gergaji atau denyut (Sutrisno, 1987).

Bila IC 555 dirangkai seperti pada gambar 3.3, pena 2 disambung dengan pena 6, ia akan tersulut sendiri dan bekerja sebagai multivibrator astabil. Pengisian kondensator luar melalui R_A dan R_B, sedang pengosongan muatan melalui R2 saja. Dengan cara ini frekuensi yang dihasilkan tidak bergantung pada tegangan catu, tetapi ditentukan oleh perbandingan R_A dan R_B.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.3. Rangkaian osilator operasi astabil

3.4. Infra Merah

Pada rancangan ini infra merah berfungsi sebagai pengirim sinyal melalui pancaran cahaya yang dihasilkannya. Di samping memiliki daya pancar yang tinggi, maka penggunaan infra merah ini juga untuk menghindari pengaruh frekuensi dari cahaya luar. Selain itu infra merah memiliki energi yang tinggi yang sangat diperlukan sekali dalam melewati medium kontrol berupa kaca.

3.5. Medium Kontrol (Kaca)

Medium kontrol yang dipakai dalam perancangan ini adalah medium yang transparan yang memantulkan dan meneruskan cahaya yang mengenainya. Kaca yang dipakai diharapkan memiliki indeks bias kurang lebih 1,52 dari jenis korona (*Crawn*). Besarnya intensitas cahaya yang dipantulkan untuk sudut normal adalah 4 %, sedangkan yang 96 % diteruskan ke permukaan yang lain. Peristiwa ini selanjutnya juga terjadi pada permukaan kedua medium kontrol.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.6. Phototransistor

Dengan sebuah phototransistor sinyal cahaya yang dikirim melalui infra merah ditangkap, selanjutnya komponen ini akan menghasilkan tegangan sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Perubahan intensitas yang diterima sensor akibat dari perubahan indek bias pada medium kontrol akan mempengaruhi besarnya tegangan keluaran sensor. Arus gelap pada phototransistor sebesar 90 μA.

3.7. Filter

Sebagaimana telah disebutkan bahwa gabungan antara integrator dan deferensiator akan manghasilkan sebuah rangkaian filter lolos pita (*BPF*). Pada rancangan ini diharapkan filter yang dipakai memiliki kemampuan meloloskan frekuensi sebesar 1 kHz, sesuai dengan frekuensi yang dipancarkan oleh osilator. Penganturan frekuensi ini dimaksudkan untuk memudahkan penelitian serta pengambilan data.

3.8. Penguat Operasional (Op-Amp) dan Pembanding (*Komparator*)

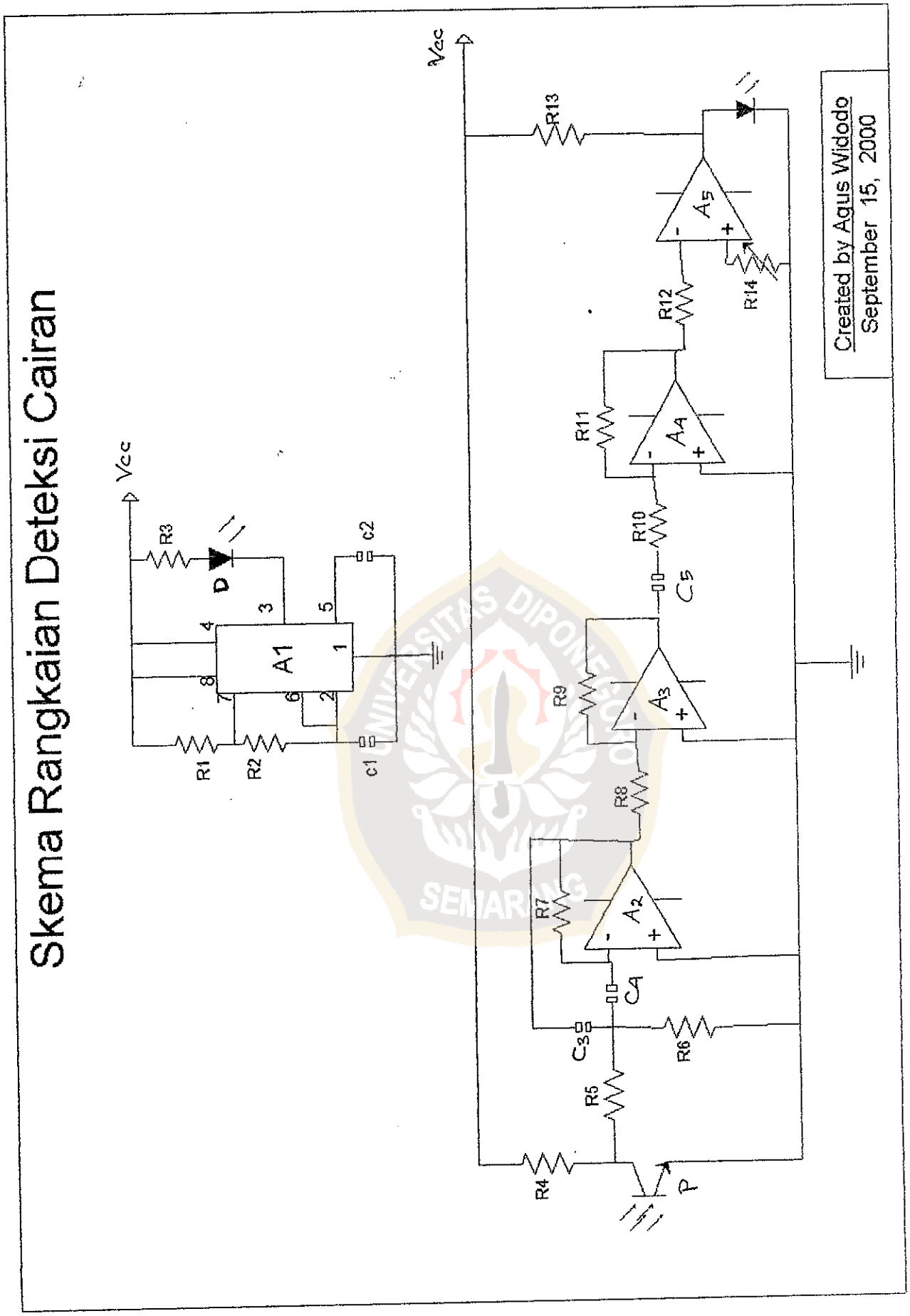
Karena sangat kecilnya tegangan sinyal keluaran dari filter, maka untuk memudahkan pengamatan dilakukan penguatan. Penguatan tersebut dilakukan dimaksudkan untuk memudahkan memberikan tegangan acuan pembanding (V_{Ref}). Pada piranti ini, pembanding yang ada dikehendaki memiliki keadaan ;

- bila Vin $\geq$Vr, maka kondisi ON medium 3 kering (udara)
- bila Vin <Vr, maka kondisi OFF medium 3 basah (cairan)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Kondisi yang dikehendaki dalam pembanding adalah apabila medium 3 kering (udara) maka informasi yang diberikan adalah LED indikator tetap menyala. Sebaliknya bila medium 3 basah (air) maka informasi yang diberikan adalah mematikan LED indikator.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)