Aplikasi OP-01 sebagai Pengukur Kelembaban Relatif Dengan Sensor HS-15P

Dalam udara yang ada disekitar ini tidak hanya mengandung Oksigen saja, tetapi juga mengandung gas-gas lain selain Oksigen, misalnya uap air. Semakin tinggi prosentase atau kadar uap air rata-rata tersebut maka semakin lembab pula udara tersebut. Kelembaban yang terlalu tinggi kadang-kadang bisa merugikan, misalkan dapat meyebabkan besi mudah berkarat atau korosi, dapat menyebabkan kerusakan peralatan elektronik karena timbulnya korosi pada papan PCB, konektor-konektor, dan sebagainya.

Pada aplikasi ini akan dicontohkan begaimana mengukur kelembaban relatif pada udara, menggunakan sensor **Relative Humidity HS-15P**, modul **ADC0809**, modul **OP-01**, modul **DST-52**, dan modul **LCD** sebagai penampil.

Sensor **Relative Humidity HS-15P** adalah sensor kelembaban relatif. Karakteristik dari sensor HS-15P adalah seperti pada Tabel 1. Pada dasarnya cara kerja dari sensor ini adalah mendeteksi besarnya kelembaban relatif udara disekitar sensor tersebut, yang menghasilkan perubahan nilai impedansi sensor. Semakin besar tingkat kelembaban relatif maka semakin kecil pula nilai impedansi sensor. Kurva perbandingan antara besarnya perubahan resitansi dan besarnya perubahan kelembaban relatif untuk sensor **HS-15P** adalah seperti pada gambar 1.

CODE	HS12P	HS15P
Operating Temperature	0 to 50°C	
Operating Humidity	20 to 90% RH (without condensing)	20 to 100% RH
Impedance at 25°C 50% RH	60 kohm +/-30 kohm (+/-5% RH)	
Rated Voltage	AC .1 Vrms	
Rated Frequency	50 Hz to 1 kHz	
Consumption Power	0.3 mW	

Tabel 1

Sesuai dengan tabel karakteristik, tegangan kerja sensor **HS-15P** adalah 1VAC dengan frekuensi antara 50Hz sampai 1KHz, dengan jangkauan kepekaan antara 20% sampai 100% RH (**Relative Humidity**).

Untuk mengetahui besarnya impedansi sensor sesuai dengan tingkat kelembaban yang dideteksi dapat dilihat pada gambar 1. Sebagai contoh untuk tingkat kelembaban

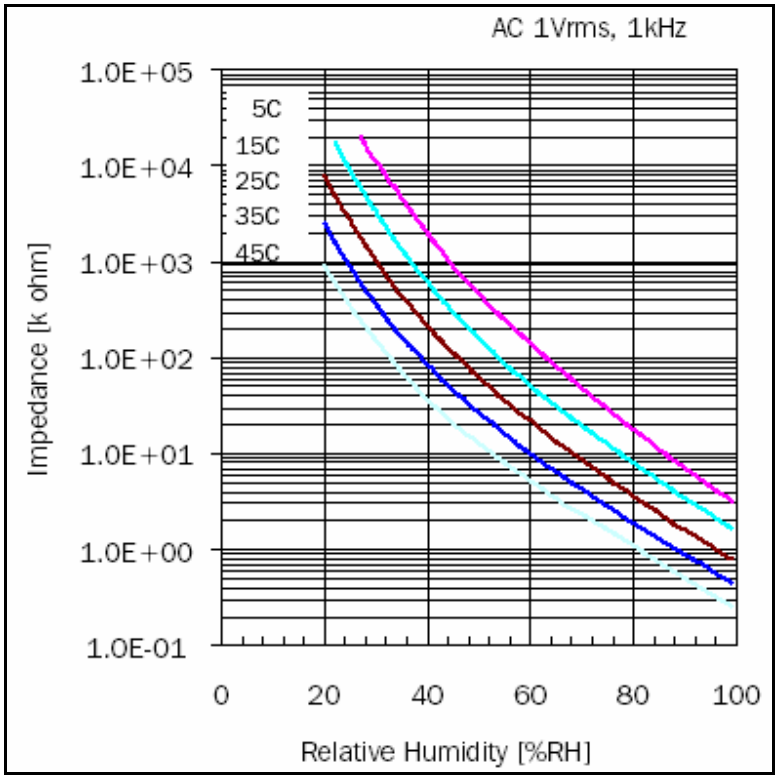
50%RH dan suhu ruangan adalah 25°C, maka sesuai grafik pada gambar 1, impedansi sensor adalah sekitar 60KΩ.

Contoh rangkaian aplikasi dari sensor **HS-15P** adalah seperti pada gambar 2. Tingkat kelembaban relatif yang dideteksi oleh sensor dapat diketahui dengan mengukur besarnya Vout, semakin kecil impedansi sensor maka tegangan pada RL (Vout) akan semakin besar. Dari besarnya Vout dapat diketahui besarnya impedansi sensor, sehingga kelembaban relatif udara dapat diketahui, sesuai dengan grafik gambar 1.

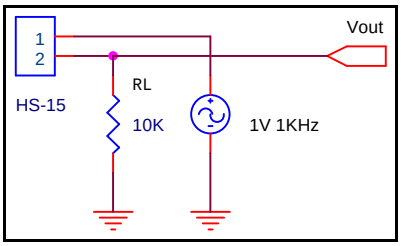
Tegangan keluaran (Vout) pada rangkaian seperti pada gambar 2 adalah tegangan AC dengan orde milivolt, karena tegangan keluaran tersebut masih terlalu kecil, maka perlu diperkuat lagi. Penguatan tegangan Vout menggunakan modul **OP-01**, dengan mode penguatan non-inverting, dengan penguatan sebesar sekitar 1,3x.. Hasil penguatan ini berbentuk tegangan DC yang mengandung sinyal AC yang telah diperkuat 1,3x. Hasil penguatan sinyal AC ini kemudian diratakan menjadi tegangan DC. Contoh rangkaian penguat tingkat pertama tegangan Vout sensor menggunakan modul **OP-01** adalah seperti pada gambar 3.

Setelah tegangan keluaran sensor diperkuat oleh penguat tingkat pertama, lalu keluaran dari penguat tingkat pertama ini diumpankan kesebuah substractor untuk pengaturan **Zero Offset**, atau offset nol dari sensor. Substractor ini berfungsi sebagai pengurang tegangan keluaran dari sensor agar mendapat offset nol. Tegangan pengurang dapat dirubah-rubah dengan memutar VR, sehingga offset nol dari sensor dapat diatur. Rangkaian konfigurasi substarctor menggunakan modul **OP-01** adalah seperti pada gambar 4.

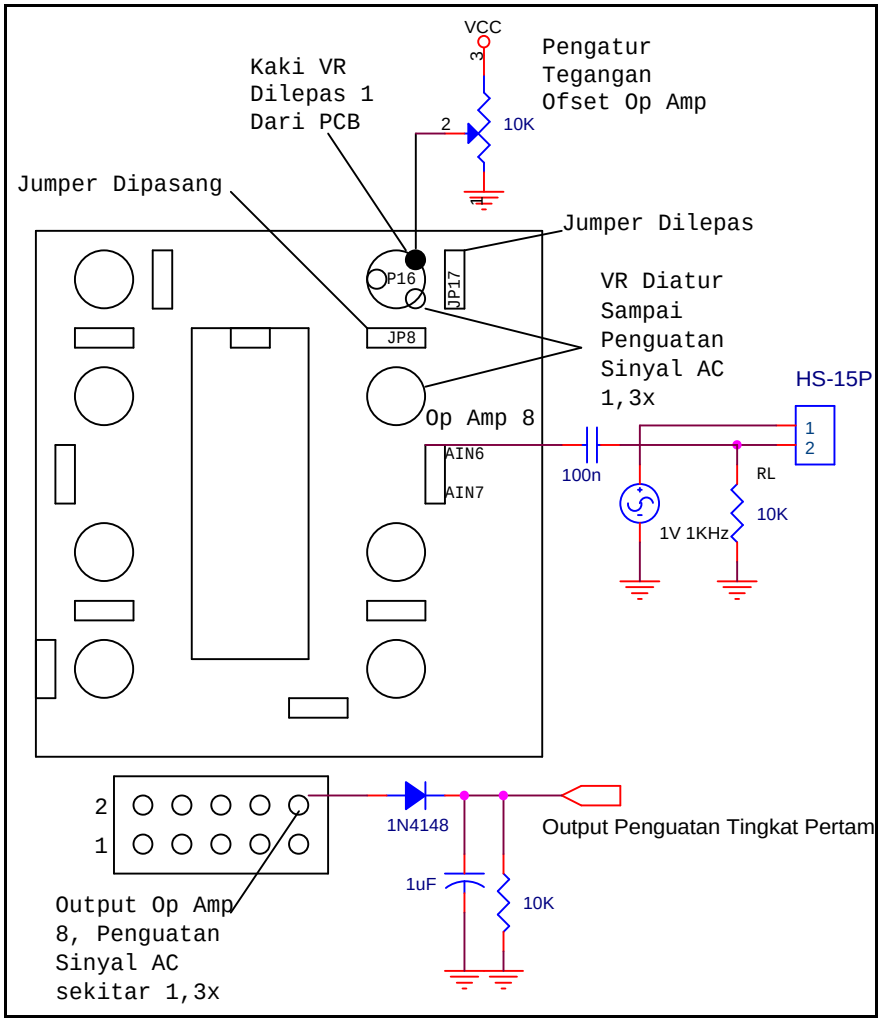
Tegangan keluaran dari substractor kemudian diumpankan ke modul **ADC0809** dengan terlebih dahulu diperkuat pada penguat tingkat ke 2, menggunakan modul **OP-01** mode non-inverting amplifier, dengan tingkat penguatan yang dapat diatur seusai dengan keperluan, pada aplikasi ini penguatan diatur sebesar 3x. Keluaran dari penguat tingkat kedua ini kemudian diumpankan ke modul **ADC0809** untuk dikonversi kebentuk digital, hasil konversi kebentuk digital ini yang akan diolah oleh modul **DST-52** dan hasilnya ditampilkan pada modul **LCD**. Rangkaian konfigurasi penguat tingkat kedua menggunakan modul **OP-01** adalah seperti pada gambar 5



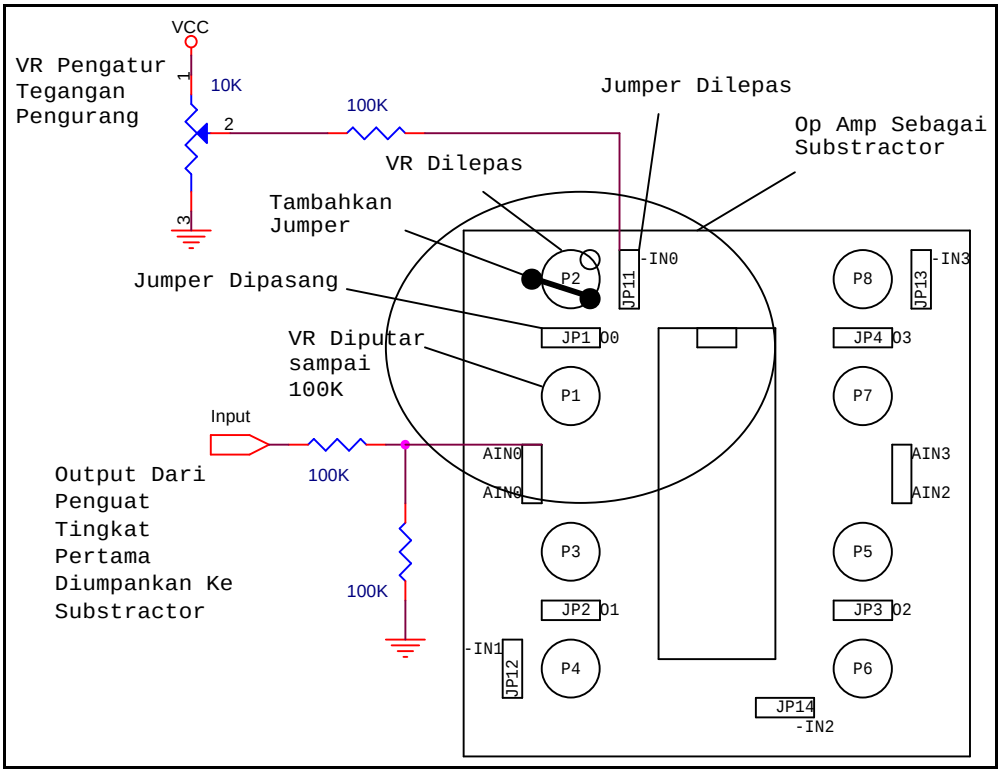
Gambar 1



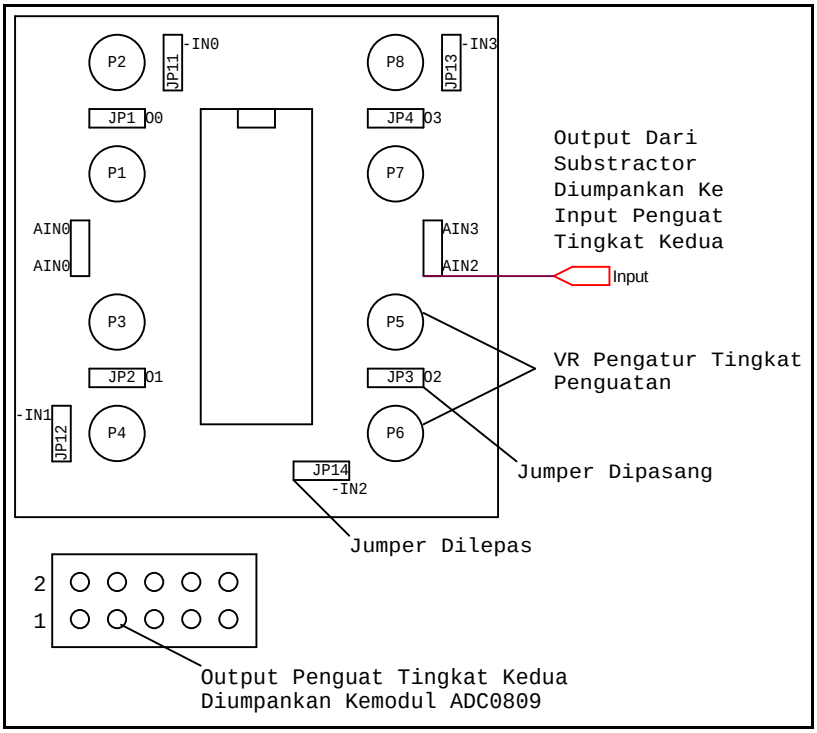
Gambar 2


VCC
3
Pengatur
Tegangan
Ofset Op Amp
Kaki VR
Dilepas 1
Dari PCB
2
10K
1
Jumper Dipasang
Jumper Dilepas
P16
JP17
JP8
VR Diatur
Sampai
Penguatan
Sinyal AC
1,3x
HS-15P
Op Amp 8
AIN6
AIN7
100n
1
2
RL
10K
1V 1KHz
2
1
1N4148
Output Penguatan Tingkat Pertam
1uF
10K
Output Op Amp
8, Penguatan
Sinyal AC
sekitar 1,3x

Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5