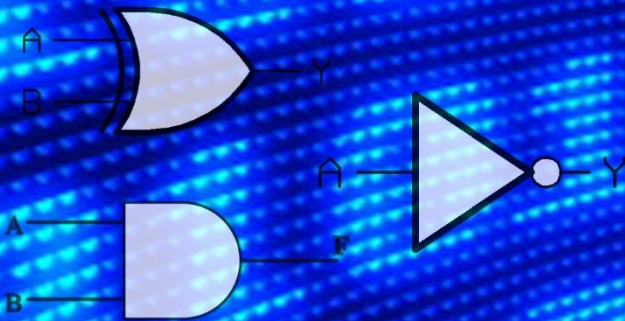




ADC-DAC



JOB SHEET

**LAB TEKNIK
DIGITAL**

ADC-DAC

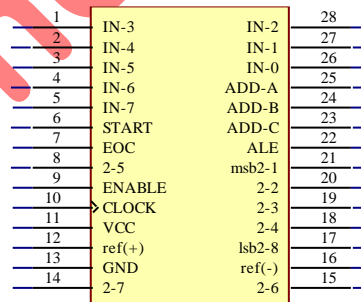
A. Tujuan Kegiatan Praktikum 5-6 :

Setelah mempraktekkan Topik ini, anda diharapkan dapat :

1. Mengetahui prinsip kerja ADC dan DAC.
2. Mengetahui toleransi kesalahan ADC dan ketelitian DAC.
3. Memahami spesifikasi ADC dan DAC yang diberikan oleh *data book*.
4. Mengaplikasikan ADC dan DAC dalam rangkaian elektronika digital.

B. Dasar Teori Kegiatan Praktikum 5-6

Analog-to-Digital Converter (ADC) merupakan peranti yang mengubah besaran kontinyu (suhu, tekanan, intensitas cahaya, dan lain-lain) menjadi besaran diskrit (digital). ADC0808 adalah peranti CMOS monolitik dengan konverter analog-ke-digital 8-bit, multiplexer 8-kanal dan logika kontrol yang kompatibel dengan mikroprosesor. ADC ini mempunyai toleransi kesalahan $\pm \frac{1}{2}$ LSB serta dapat mengonversi dalam waktu 100 μ s dengan luaran yang ditahan oleh *buffer tri-state*.



Gambar 1.1 Susunan Kaki ADC0808

IC **ADC0808** mempunyai 8 masukan analog (**IN-0 – IN-7**) yang dapat dipilih melalui alamat 3-bit (**ADD-A – ADD-C**). ADC akan memulai konversi dengan kecepatan sesuai dengan frekuensi **CLOCK** yang diberikan setelah sinyal **START** diaktifkan. Setelah konversi selesai, maka sinyal **EOC** (*End of Conversion*) akan aktif untuk menandai bahwa data pada kaki luaran ($2^1/\text{MSB} - 2^8/\text{LSB}$) dapat dibaca dengan bantuan sinyal **OE** (*Output Enable*). Komponen ini

mempunyai 2 kaki untuk tegangan referensi yaitu **ref(+)** dan **ref(-)**. Sedangkan kaki 13 dihubungkan ke **GND** dan kaki 11 dihubungkan ke **VCC**. Susunan kaki IC ADC0808 dapat dilihat dalam Gambar 5.1.

Digital-to-Analog Converter (DAC) adalah sebuah peranti yang mengonversi dari besaran diskrit (digital) ke besaran kontinyu. **DAC0808** merupakan IC DAC monolitik 8-bit dengan ketelitian relatif $\pm 0,19\%$ sampai $\pm 0,78\%$. IC ini mempunyai masukan digital 8-bit (**A1/MSB – A8/LSB**) dan satu luaran yaitu **Iout**. Sebagai acuan, diperlukan tegangan referensi **Vrf(+)** dan **Vrf(-)**. Selain itu ada pula kaki **COMP** untuk menghubungkan kapasitor kompensasi dengan VEE. Catu daya yang diperlukan untuk IC ini ada 3 macam, yaitu kaki 13 untuk **VCC**, kaki 3 untuk **VEE** dan kaki 2 untuk **GND**. Susunan kaki IC DAC0808 dapat dilihat dalam Gambar 5.2.

1	NC	COMP	16
2	GND	Vrf(-)	15
3	Vee	Vrf(+)	14
4	Iout	Vcc	13
5	msbA1	lsbA8	12
6	A2	A7	11
7	A3	A6	10
8	A4	A5	9

Gambar 1.2 Susunan Kaki IC DAC0808

D. Lembar Praktikum

1. Alat dan Bahan

IC ADC0808	1 buah
IC DAC0808	1 buah
LM 741	1 buah
Resistor 10K Ω	8 buah
Resistor 5K Ω	3 buah
Resistor 220 Ω	9 buah
Resistor 100 Ω	2 buah
Variabel Resistor	1 buah
Kapasitor 0,1 μ F	1 buah
LED	9 buah
Function Generator	1 buah

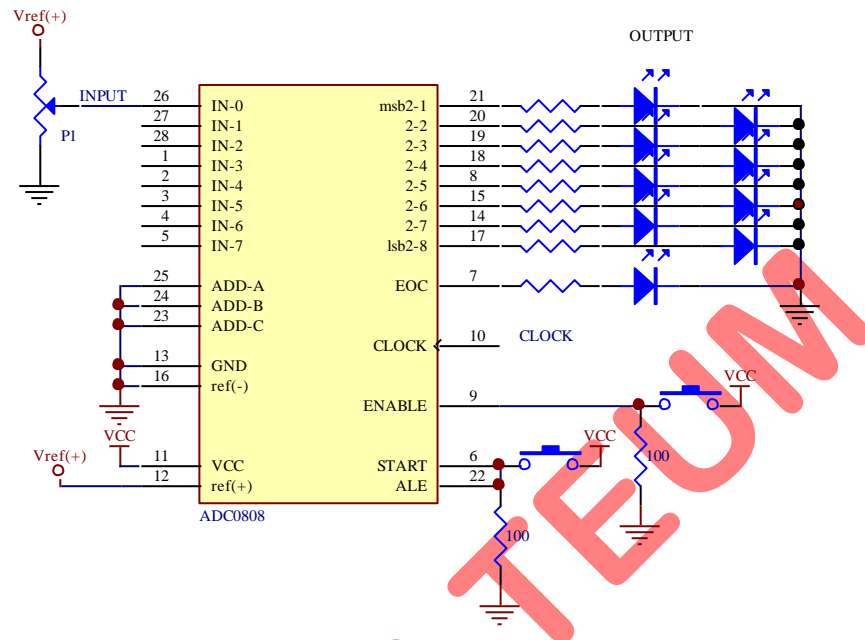
Multimeter Digital	1 buah
Power Supply DC $\pm 15\text{VDC}$ (simetris)	1 buah
Power Supply DC (non simetris)	1 buah
Project Board	1 buah
Push Button	2 buah
Dipswitch	1 buah
Pinset	1 buah
Jumper	secukupnya

2. Kesehatan dan Keselamatan kerja

- Periksalah kelengkapan alat dan bahan sebelum digunakan.
- Pelajari dan pahami petunjuk praktikum pada lembar kegiatan praktikum.
- Pastikan tegangan keluaran catu daya sesuai yang dibutuhkan.
- Sebelum catu daya dihidupkan hubungi dosen pendamping untuk mengecek kebenaran rangkaian.
- Yakinkan tempat anda aman dari sengatan listrik.
- Hati-hati dalam penggunaan peralatan praktikum !

3. Langkah percobaan 5

1. Rakitlah rangkaian seperti Gambar 1.3 pada *project board*.



Gambar 1.3 Rangkaian untuk Percobaan ADC0808

2. Ukur catu daya DC sebesar +5,12V. Matikan catu daya dan hubungkan ke rangkaian pada VCC dan Vref(+).
Catatan: - LED nyala berarti logika 1 dan LED mati berarti logika 0.
3. Set frekuensi *function generator* pada 10kHz. Matikan *function generator* dan hubungkan ke rangkaian pada kaki CLOCK.
4. Hubungkan multimeter pada luaran resistor variabel untuk mengukur Vinput.
5. Hidupkan catu daya dan *function generator*.
6. Set resistor variabel untuk memperoleh Vinput sebesar 0V, tekan *push button* pada kaki START/ALE, lalu lepaskan.
7. Tekan *push button* pada kaki OE, baca logika pada LED *output*. Catat hasilnya dalam Tabel 5.1. Lepaskan *push button*.
8. Ulangi langkah 6 dan 7 dengan Vinput yang lain seperti yang tertera dalam Tabel 5.1.

DATA HASIL PERCOBAAN
Tabel 1.1 Data Hasil Percobaan IC ADC0808

f _{CLOCK} (Hz)	V _{ref(+)} (V)	V _{input} (V)	OUTPUT (Praktek) Biner								OUTPUT (Hitung) Biner							
			2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷	2 ⁻⁸	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷	2 ⁻⁸
		0																
		0,4																
		0,8																
		1,2																
		1,6																
		2,0																
		2,4																
		2,8																
		3,2																
		3,6																
		4,0																
		4,4																
		4,8																
		5,0																
		5,1																

ANALISIS DATA HASIL PERCOBAAN

1. Gambarkan kurva transfer Analog-ke-Digital (kode *output* A/D (biner) fungsi V_{input}) dalam Gambar 1.
2. Hitung kode *output* (hitung) dalam biner untuk setiap V_{input} dan masukkan dalam Tabel 5.1.

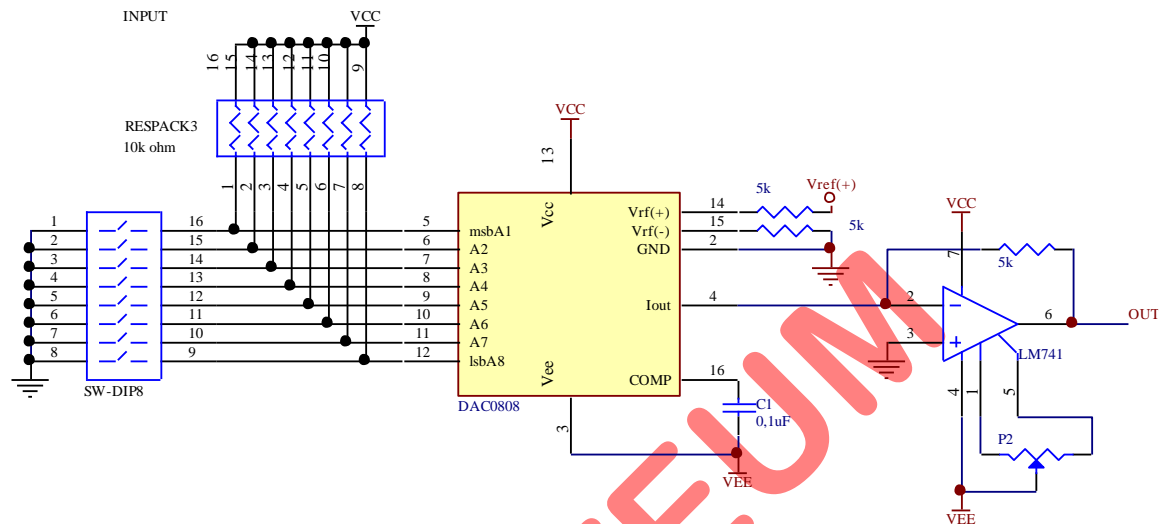
$$\text{Rumus: } N = \frac{V_{\text{input}} - V_{\text{ref}}(-)}{V_{\text{ref}}(+)-V_{\text{ref}}(-)} \times 256$$

dimana N = kode output dalam desimal.

3. Gambarkan garis linier untuk kode *output* (hitung) fungsi V_{input} dalam Gambar 1.
4. Hitung toleransi kesalahan untuk masing-masing data dan buat tabel toleransi kesalahannya.
5. Hitung toleransi kesalahan keseluruhan untuk ADC0808.

4. Langkah Percobaan 6

1. Rakitlah rangkaian seperti Gambar 1.4 pada *project board*.



Gambar 1.4 Rangkaian untuk Percobaan DAC0808

2. Ukur catu daya DC sebesar +5,12V. Matikan catu daya dan hubungkan ke rangkaian pada kaki VCC DAC0808, Vref(+) DAC0808 dan kedelapan kaki resistor 10k.
3. Ukur catu daya simetris DC pada +6V dan -6V. Matikan catu daya dan hubungkan ke rangkaian pada kaki VCC LM741 dan kaki VEE LM741 dan DAC0808.
4. Hubungkan multimeter pada luaran LM741 untuk mengukur Vout.
5. Hidupkan catu daya.
6. Beri logika 0 pada kaki A1 – A8.
7. Ukur Vout dan catat hasilnya dalam Tabel 5.2.
8. Ulangi langkah 6 dan 7 dengan kombinasi logika lain seperti yang tertera dalam Tabel 5.2.

DATA HASIL PERCOBAAN
Tabel 1.2 Data Hasil Percobaan IC DAC0808

Vref(+) (V)	INPUT (Biner)								Vout Praktek (V)	Vout Hitung (V)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	1	0	1	0	0		
	0	0	1	0	1	0	0	0		
	0	0	1	1	1	1	0	0		
	0	1	0	1	0	0	0	0		
	0	1	1	0	0	1	0	0		
	0	1	1	1	1	0	0	0		
	1	0	0	0	1	1	0	0		
	1	0	1	0	0	0	0	0		
	1	0	1	1	0	1	0	0		
	1	1	0	0	1	0	0	0		
	1	1	0	1	1	1	0	0		
	1	1	1	1	0	0	0	0		
	1	1	1	1	1	0	1	0		
	1	1	1	1	1	1	1	1		

ANALISIS DATA HASIL PERCOBAAN

1. Gambarkan kurva transfer Digital-ke-Analog (Vout fungsi kode *input* biner) dalam Gambar 2.
2. Hitung Vout hitung dalam Volt untuk setiap kode *input* biner dan masukkan dalam Tabel 5.2.

Rumus:

$$V_{out} = V_{ref(+)} \times \left(\frac{A1}{2} + \frac{A2}{4} + \frac{A3}{8} + \frac{A4}{16} + \frac{A5}{32} + \frac{A6}{64} + \frac{A7}{128} + \frac{A8}{256} \right)$$

3. Gambarkan garis linier untuk Vout hitung fungsi kode *input* biner dalam Gambar 2.
4. Hitung kesalahan relatif (dalam Volt dan %) untuk masing-masing data dan buatlah tabel kesalahan relatifnya.
5. Hitung kesalahan relatif keseluruhan (dalam Volt dan %) untuk DAC0808.

TUGAS

1. Rancang rangkaian pengubah analog ke digital dengan IC ADC0804 dan berikan penjelasannya
2. Apakah fungsi op-amp dalam rangkaian DAC?
3. Jika I_{ref} (arus referensi) diganti menjadi 1,5 mA, apa pengaruhnya terhadap I_{out} dan V_{out} ?

Jobsheet TEUM

