**UJIAN AKHIR SEMESTER**

**ELEKTRONIKA DAYA**



**Disusun oleh :**

Nama : Henry Gamaliel Batubara

NIM : 22/505757/TK/55368

Kelas : Elektronika Daya – A

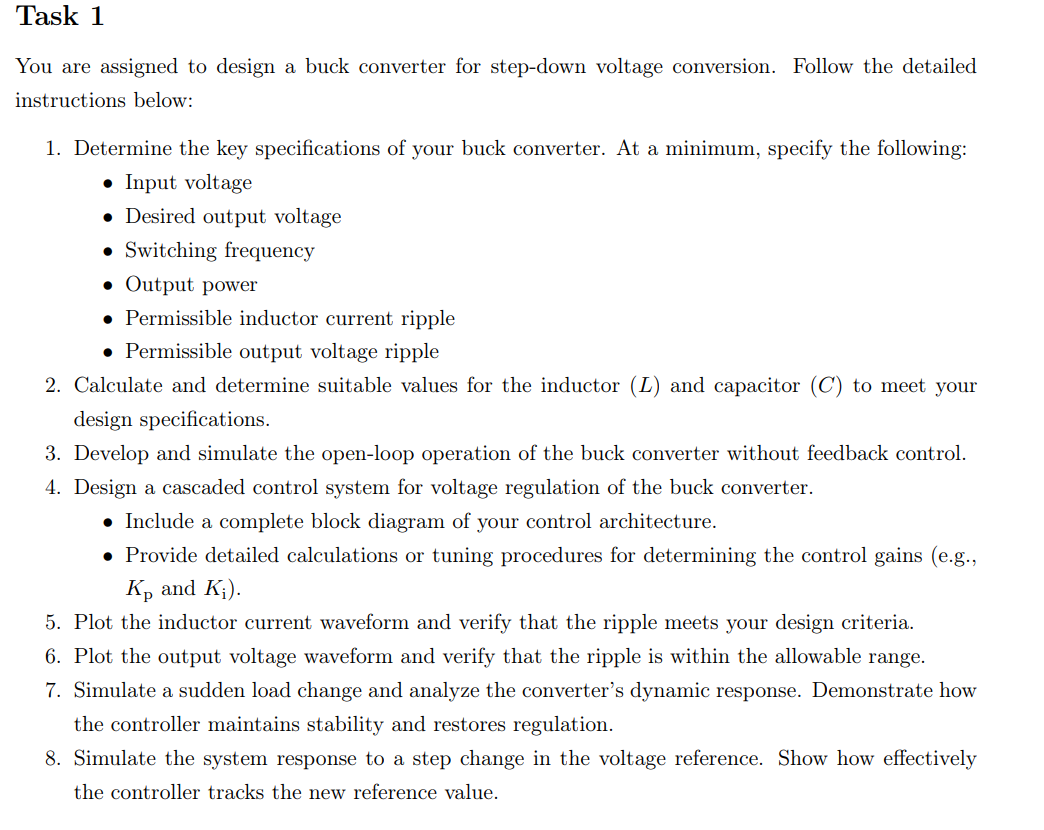
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**YOGYAKARTA**

**2025**



Jawaban

1. **Spesifikasi dari Buck Converter**

* Vin = 36 V
* Vout = 18 V
* fsw = 100 kHz
* Pout = 60 W
* = 20 %
* =

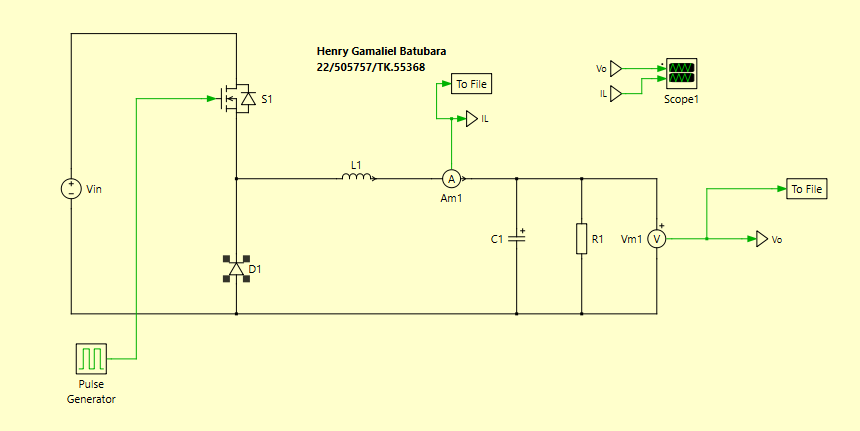
1. **Kalkulasi untuk Induktror (L) dan Kapasitor (C) .**
2. Induktror (L)

dan

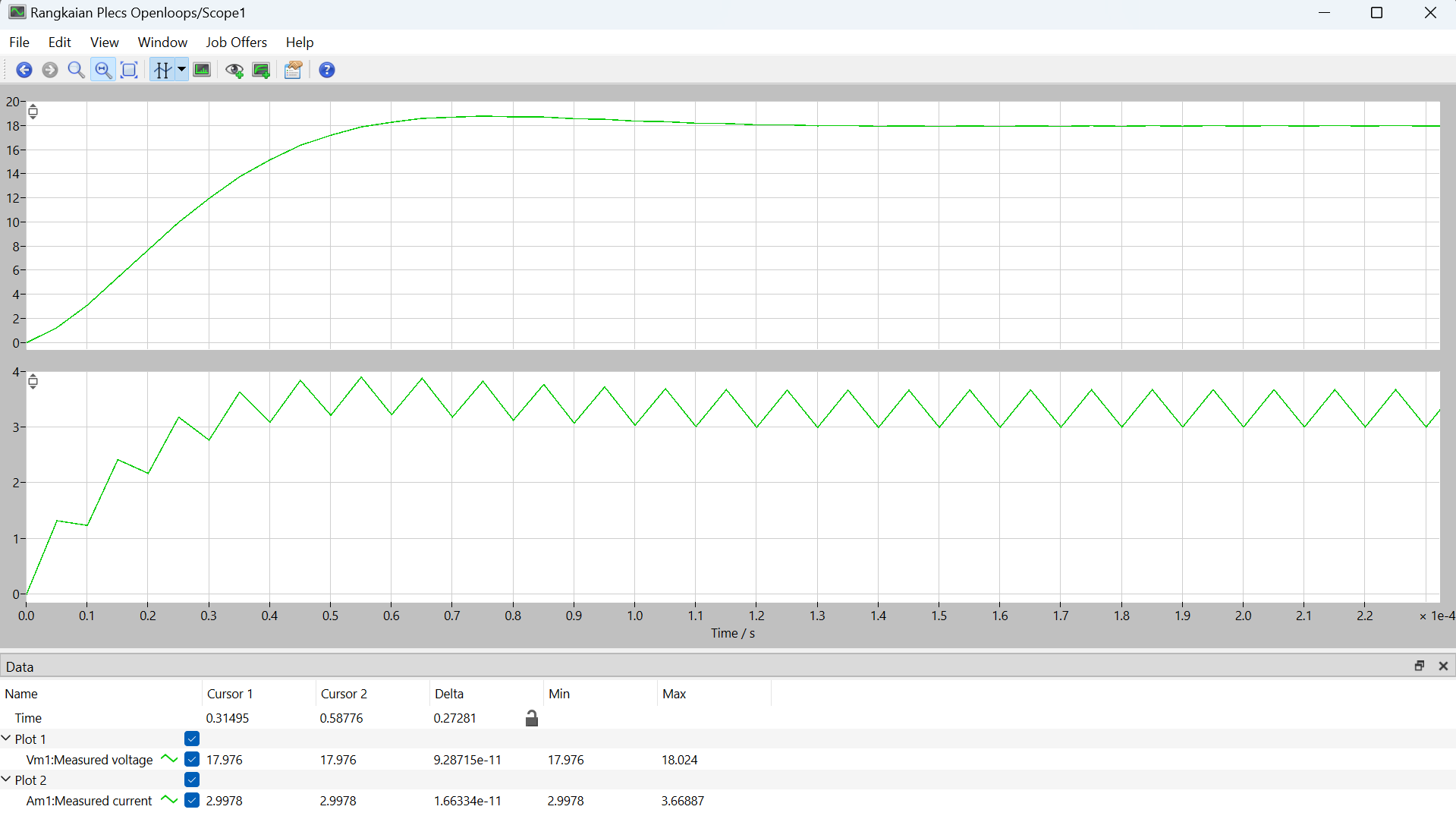
1. Kapasitor (C)

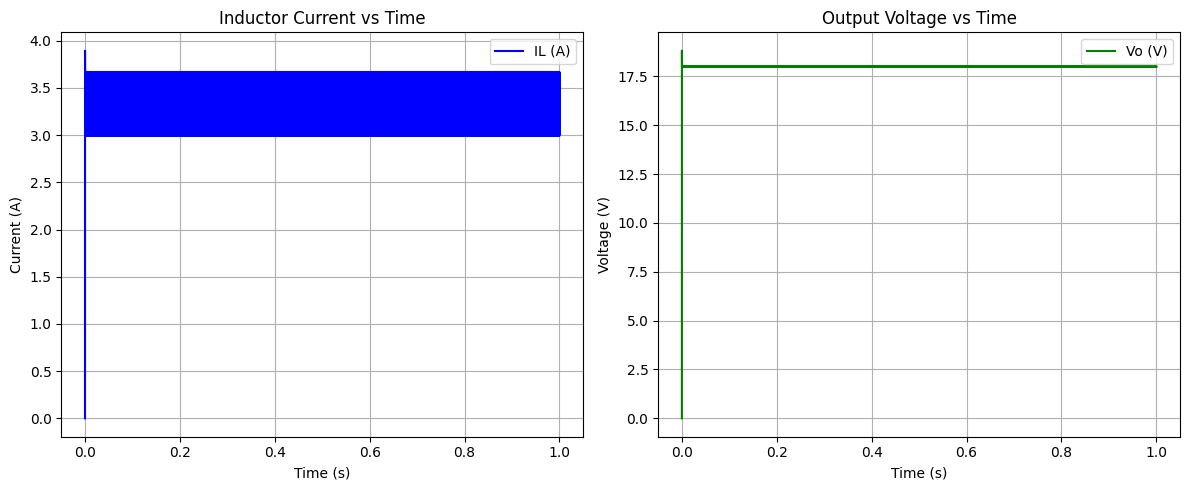
dan

1. **Rangkaian Buck Converter dengan Topologi Open-loop**



Hasil rangkaian dan code plot :





Rangkain dinyatakan berhasil karena bisa menghasilkan tegangan yang sesuai dengan ketentuan (18 V), meskipun terdapat riak/ripple.

1. **Desain Parameter untuk Kontrol Buck Converter topologi Close-loops**
2. Outer-loop (Kontrol Tegangan )

Frekuensi outer-loop diatur lebih lambat dari pada inner-loop, tetapi tetap jauh dibawah frekuensi switch. Hal itu dilakukan untuk mencegah aliasing (gangguan ), Maka :

* Frekuensi outer-loop :
* Gain PI

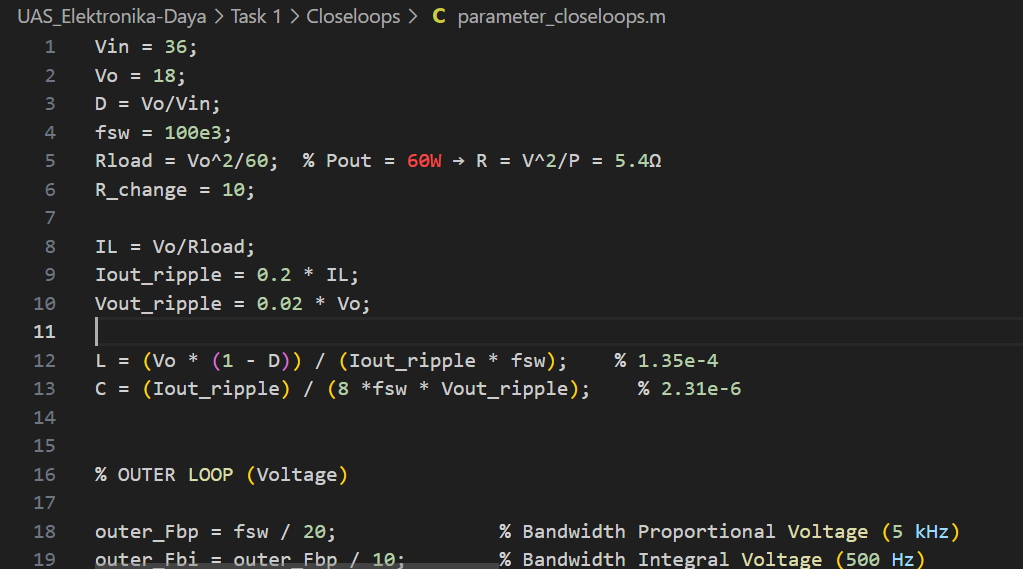
1. Inner-loop (Kontrol Arus )

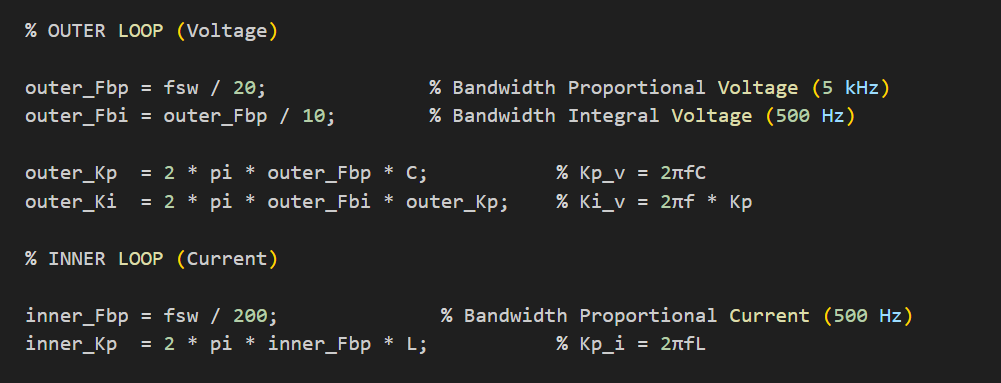
* Frekuensi inner-loop (Kontrol Arus)

Inner-loop diatur dengan respon lebih cepat dari outer-loop. Hal itu dilakukan untuk mengikuti referensi tegangan secara cepat

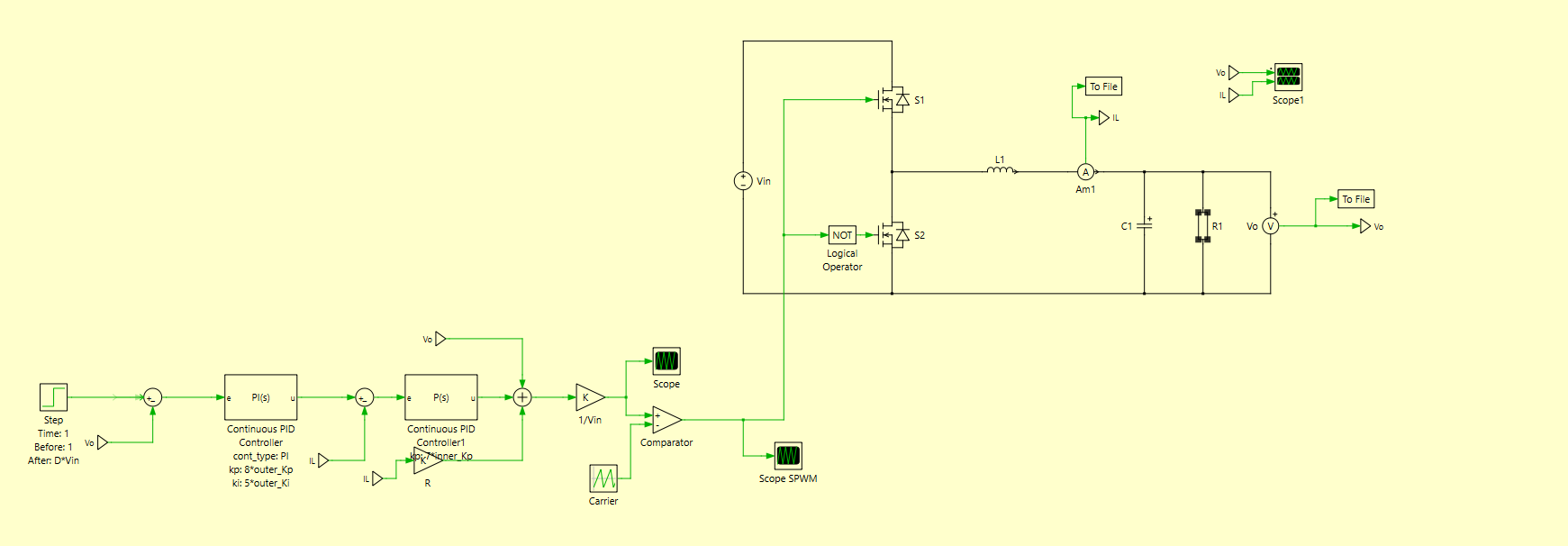
* Gain P

1. Gain dibuat ke dalam parameter

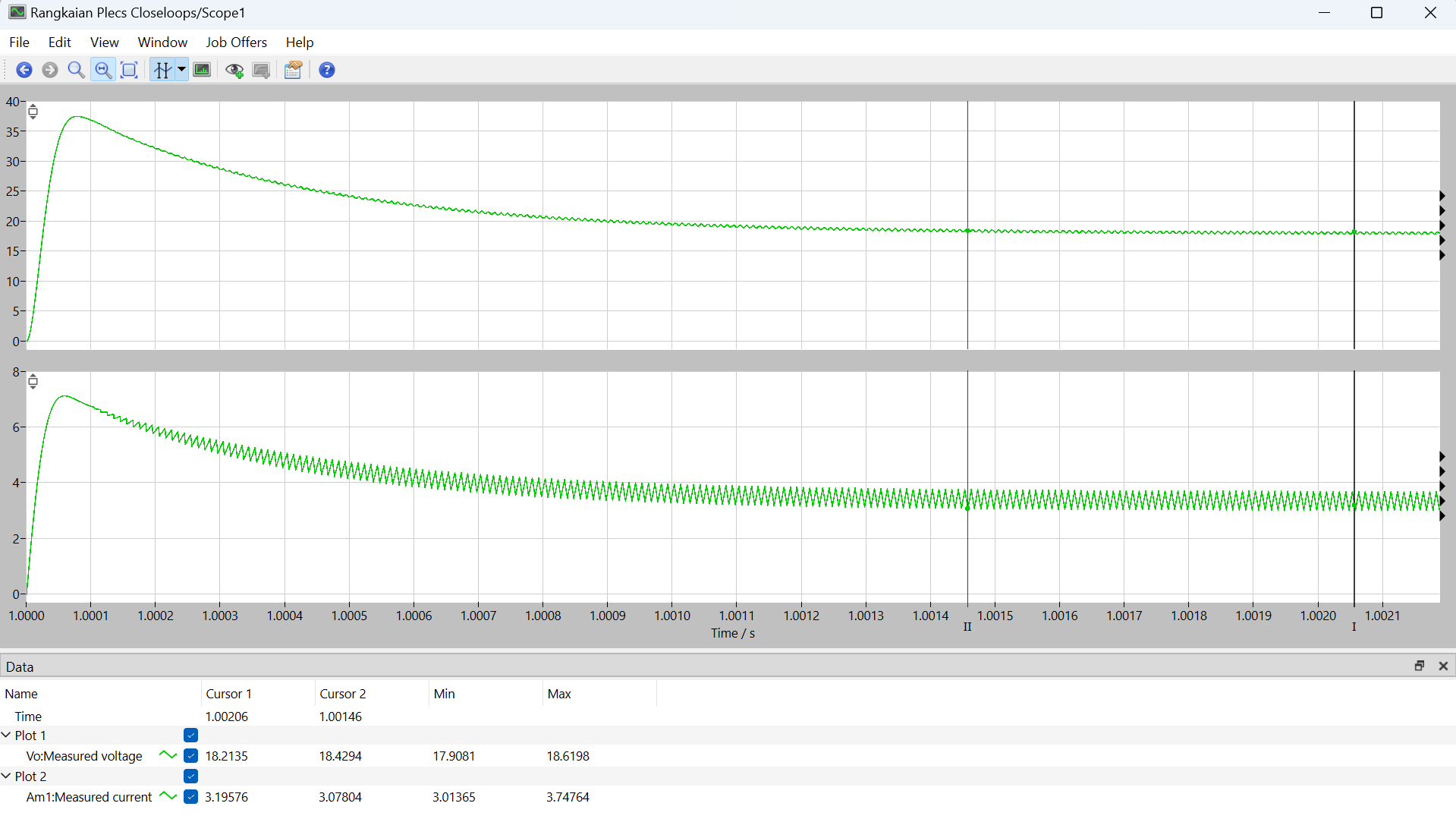


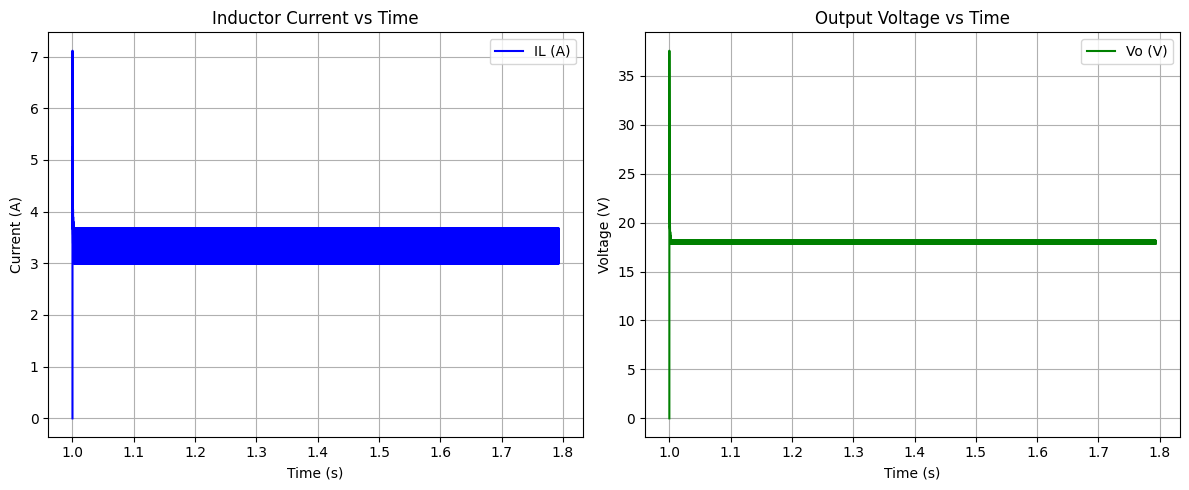


Rangkaian



1. **Hasil Rangkaian dan Code Simulasi :**



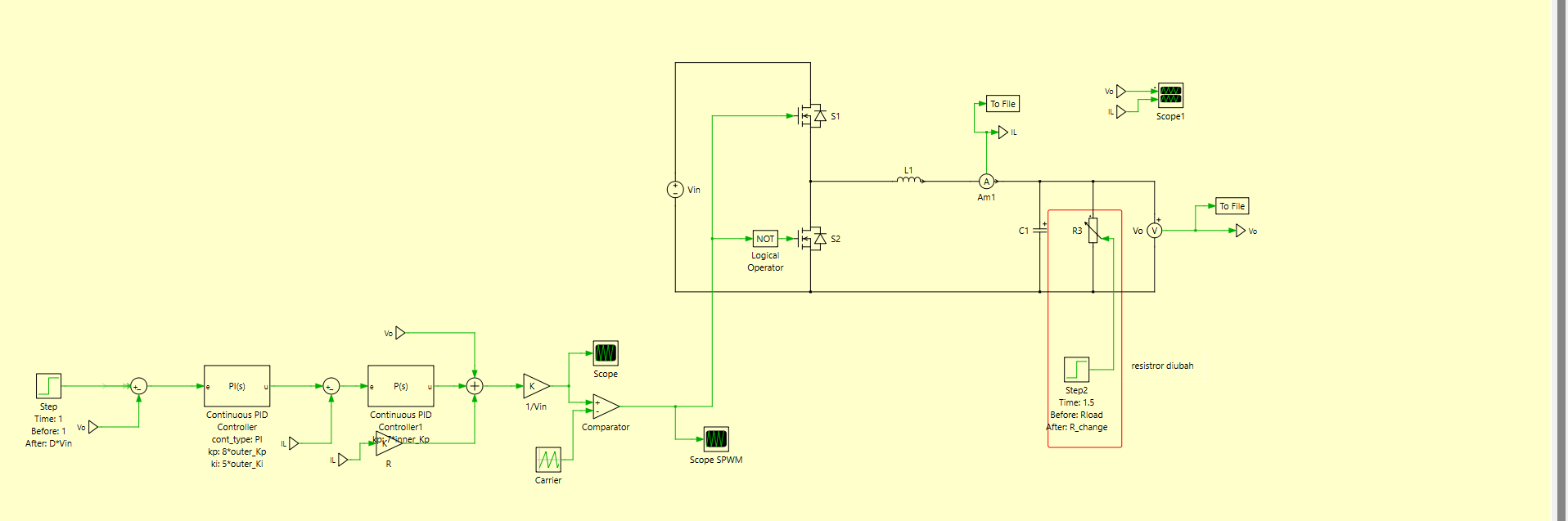


Berdasarkan hasil yang didapat, nilai ripple tegangan dan nilai arus minimum yang didapat berdasarkan selisih nilai maksimum dan minimum adalah sekitar 0.7 A dan 0.4 V. Dari hasil tersebut, diambil sebuah Kesimpulan yaitu percobaan dan perhitungan dikatakan berhasil karena memenuhi batas dan kriteria yang ada dengan error sedikit

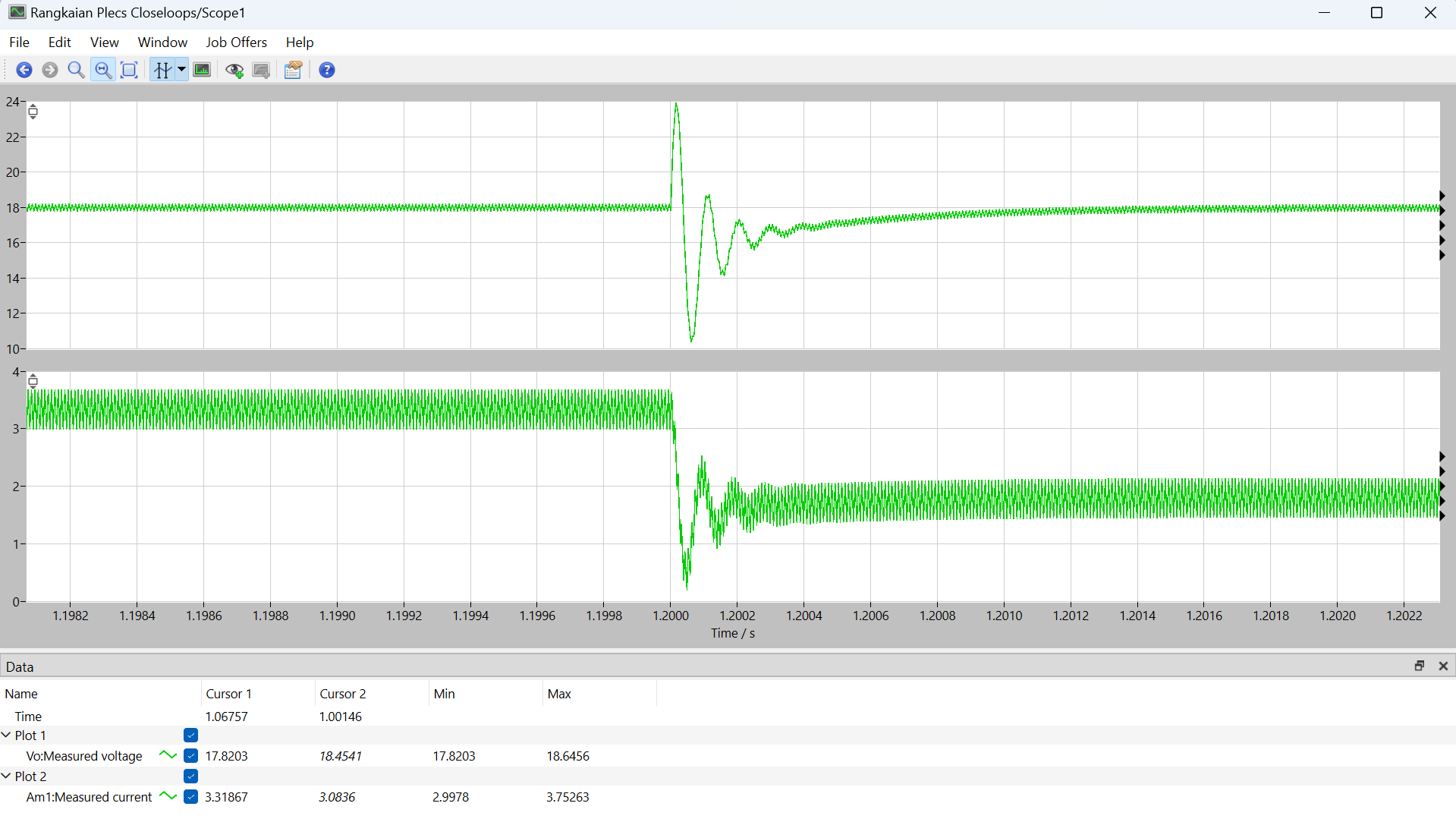
1. **Plot voltase telah dibahas pada nomor 5**
2. **Simulasi saat Resistor Diubah**

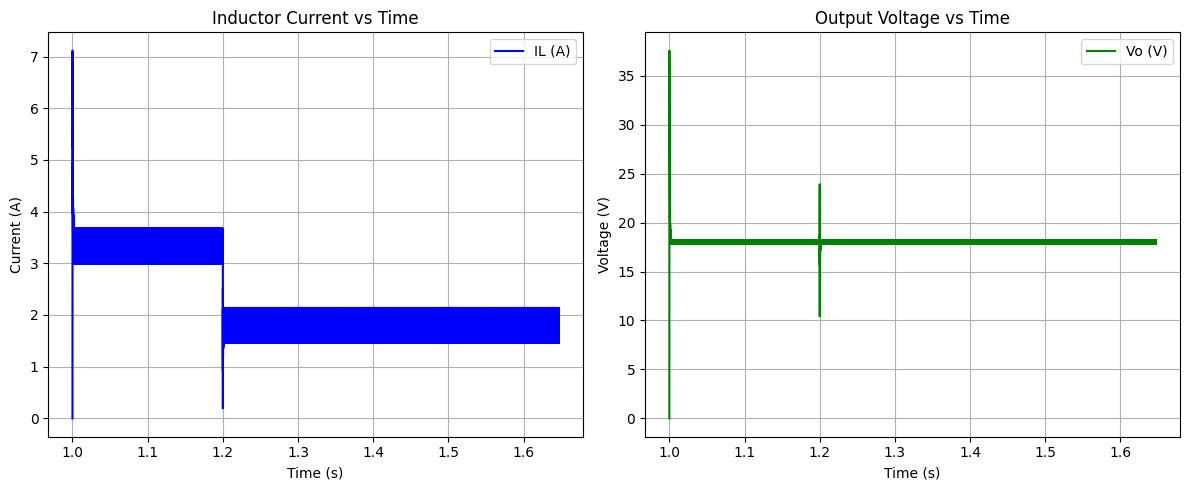
Simulasi digunakan dengan memakai komponen variabel resitor, dimana resistor akan diubah menjadi pada detik yang 1.2. Modelnya adalah sebagai berikut

Rangkaian :



Hasil rangkaian dan plot simulasi :



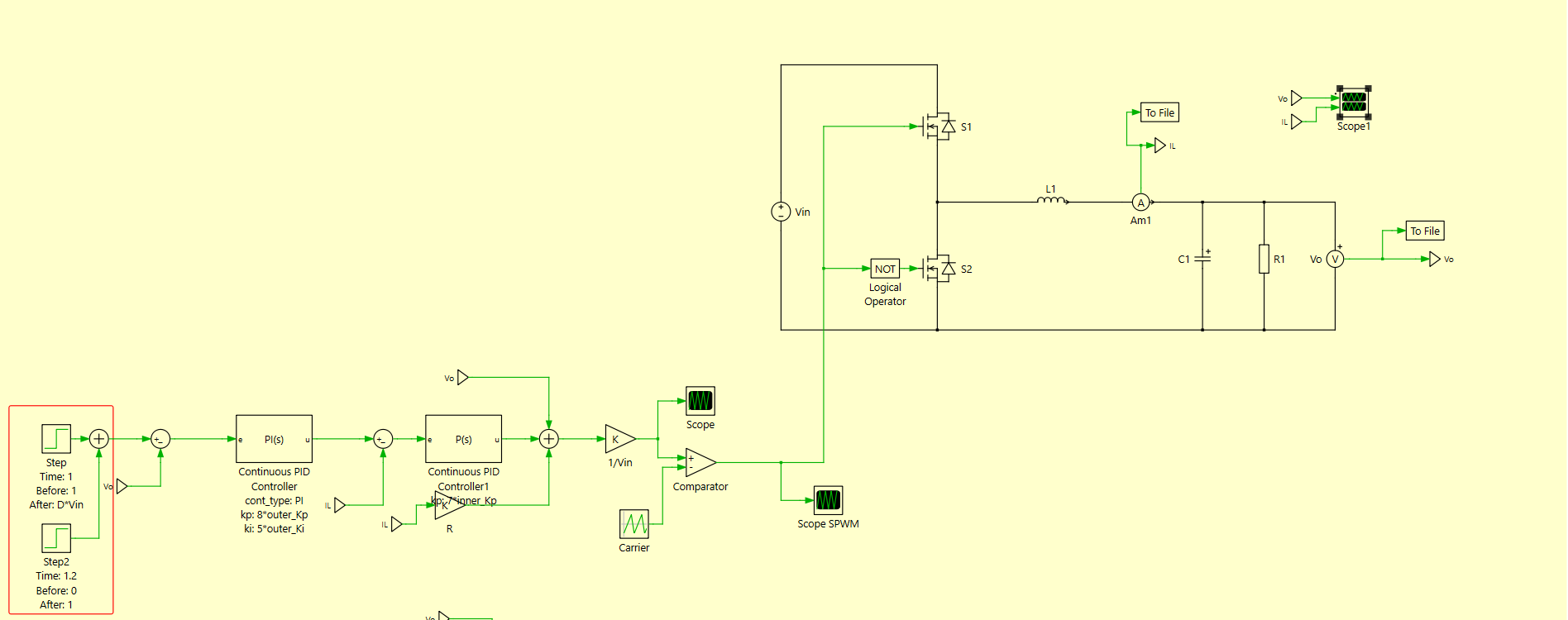


Hasil menunjukkan hasil yang sama dengan nomor 5 dan 6, dimana rangkaian akan mempertahankan ripple tegangan dan ripple arus agar sesuai dengan ketentuan dan mempertahankan tegangan agar sealu 18V, saat resistansi diubah pada detik yang 1.2.

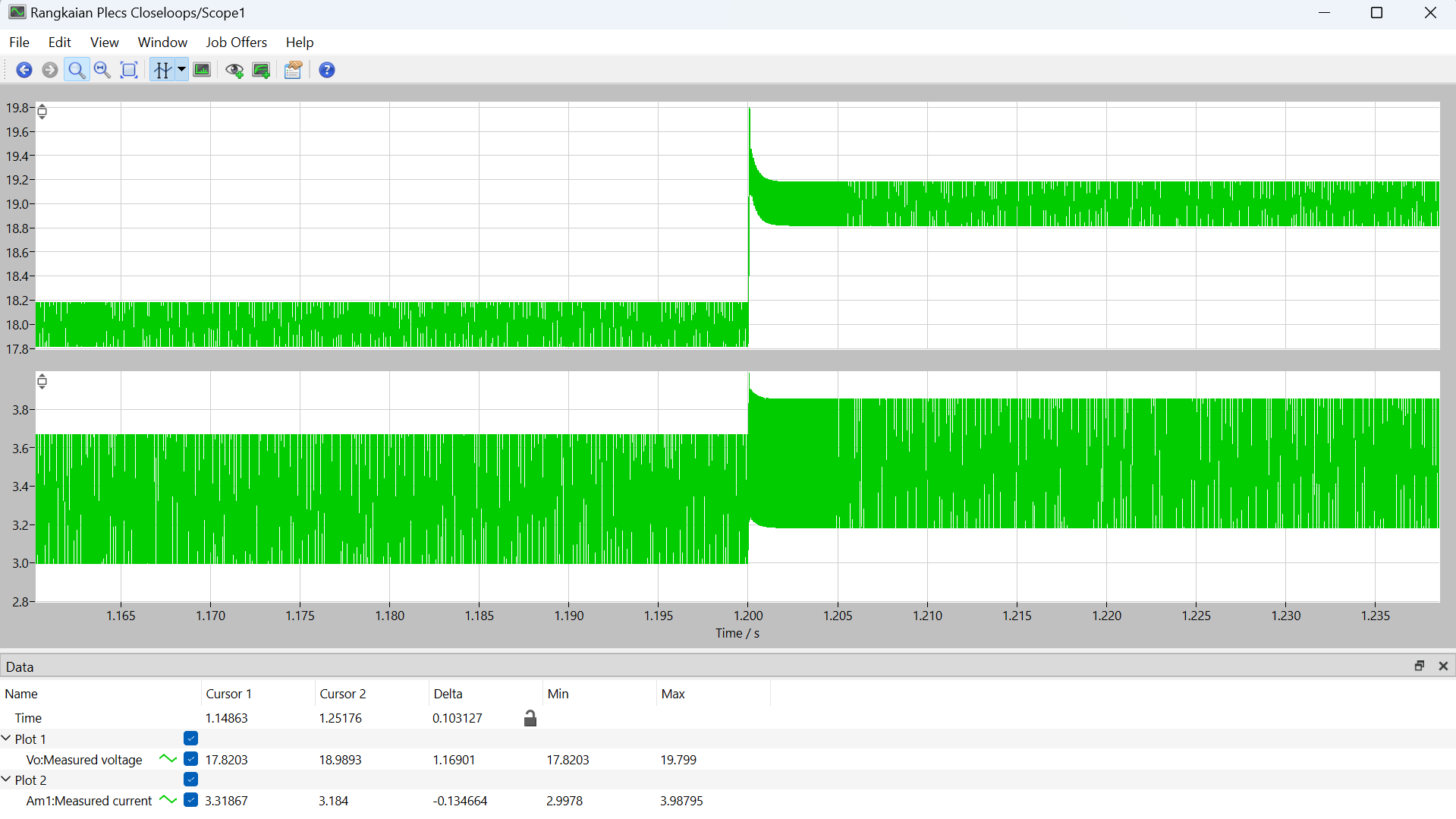
1. **Simulasi saat Vref diubah**

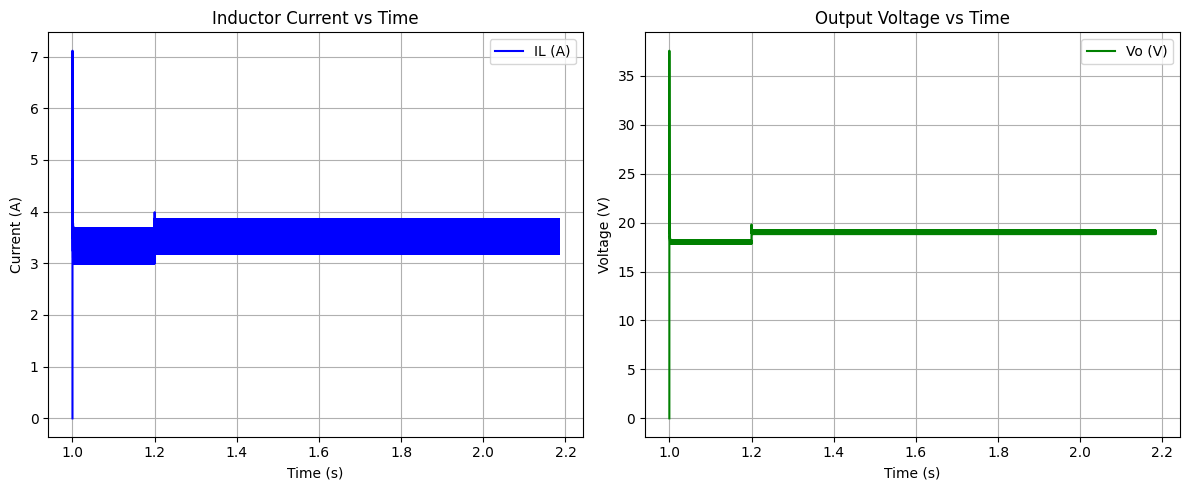
Vref diubah dengan cara menambahkan variable step time lainnya, dimana saat detik yang 1.2, output dari step time 1 (D\*Vin) akan bertambah . Modelnya adalah sebagai berikut

Rangkaian

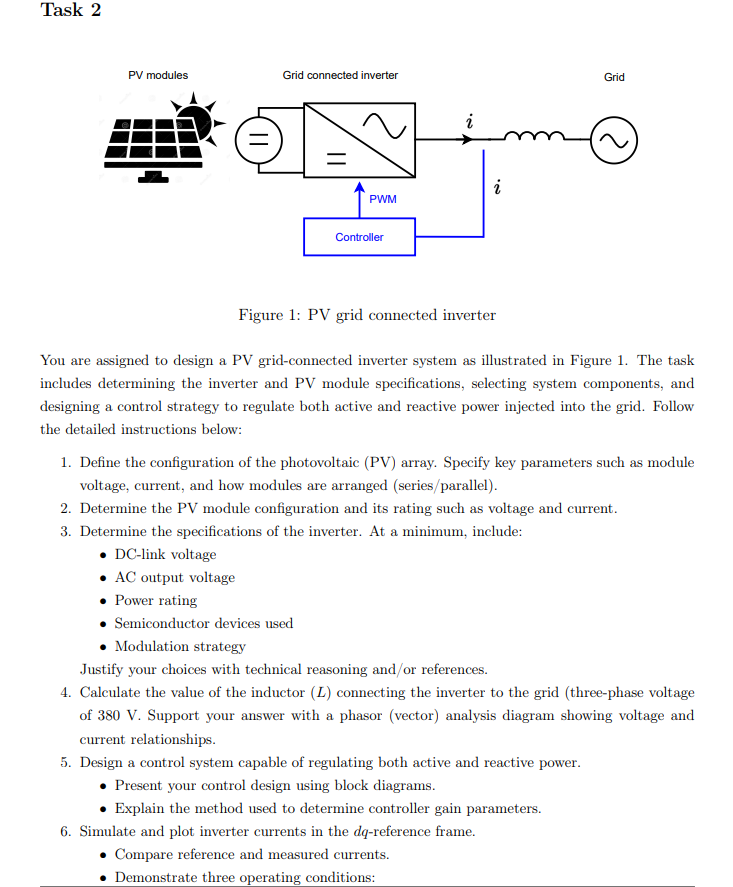


Hasil rangkaian dan plot simulasi :





Vref sangat mempengaruhi kontrol, dimana saaat vref bertambah atau diubah maka tegangan output dan arus output akan ikut berubah. Akan tetapi, kontrol akan mempertahankan sistem agar menghasilkan hasil yang sesuai kriteria



**Jawaban soal (1 dan 2) :**

1. PV modul yang saya pakai adalah SunPower SPR-X21-345, dimana spesifikasi modulnya seperti berikut :

* Daya maksimum (Pmax) : 345 W
* Tegangan saat daya maksimum (Vmp) : 57.3V
* Arus saat daya maksimum (Imp) : 6.02 A
* Tegangan open-circuit (VOC) : 68.2 V
* Arus short-circuit (ISC) : 6.39 A

1. Target system yang digunakan merupakan wilayah komersial kecil, dimana daya yang dibutuhkan adalah sekitaran 10 kW. Tegangan grid yang ada pada wilayah komersial kecil tersebut adalah 380VAC (3-fasa). Maka, untuk mecari Tegangan DC-link (Vdc) yang sesuai adalah sebagai berikut :

* : 380 VAC
* : 0.9 (Nilai optimal dari SPWM)

Maka,

Berdasarkan perhitungan, tegangan minimum DC-Link harus lebih besar atau sama dengan . Oleh karena itu, saya akan memilih tegangan DC-Link yang sesuai adalah 800 V. Hal itu dikarenakan untuk menjaga sistem dari rugi arus dan menjaga stabilitas.

1. Susunan Array PV

* Jumlah Modul per String Seri :

Maka tegangan modul

* Jumlah Modul per String pararel :

Maka,

* + Arus total
  + Daya aktual di dapat menggunakan hasi perkalian dari jumlah modul per string seri, jumlah modul per string pararel, dan daya maksimum. Berdasarkan perhitungan didapat total daya maksimum adalah 11.1 kW
  + Konfigurasi yang digunakan adalah 14 modul seri dengan 3 string pararel

**Jawaban soal 3**

Spesifikasi Inverter :

* Tegangan DC-link : 800 V
* Tegangan Keluaran (AC) : 380 V
* Daya Rating : 15 kVA, dipilih lebih tinggi karena toleransi.
* Komponen Semikondutor : IGBT
* Strategi Modulasi : SPWM, dipilih karena sederhana dan punya efisiesi tinggi

**Jawaban Soal 4**

* Parameter :
* Vgrid = 380 V
* Fsw = 10 kHz
* =

=

=

=

* Mencari Induktor (L)

Referensi

[Microsoft Word - Module Datasheets USA v0.97D\_rebrand.v2g.doc](https://s3.amazonaws.com/wp-agilitysquared/tampabayhottub/wp-content/uploads/2017/01/ds-x21-series-335-345-residential-solar-panels.pdf?utm_source=chatgpt.com)

[Henry01batubara/UAS\_Elektronika-Daya: UAS\_Elektronika-Daya\_Henry Gamaliel Batubara](https://github.com/Henry01batubara/UAS_Elektronika-Daya)