

**MODUL 2**  
**FUNGSI TRANSENDEN**  
**(Logaritma)**



**Mata Kuliah** : MATEMATIKA TEKNIK I  
**Kode / sks** : B2220 / 3 sks  
**Prodi** : TEKNIK MESIN  
**Semester** : III (Tiga)

Disusun oleh :

**MAFRUDDIN, S.T., M.T**

**PRODI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

**Dibiayai Oleh:**

**Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan**  
**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset Dan Teknologi**  
**Kemetrician Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi**  
**2023**



## MODUL 1 FUNGSI TRANSENDEAN (Logaritma)

### 1. Pengantar

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Kegiatan belajar mengajar untuk mata kuliah Matematika Teknik I dilakukan dengan dua metode yaitu Daring (online) dan Luring (offline). Untuk mempermudah dalam memahami materi yang diberikan dan mencapai kompetensi yang diharapkan maka perlu diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut:

- a. Pelajarilah setiap materi yang terdapat pada modul ini (Modul 2. Fungsi Transenden) dengan sungguh-sungguh, apabila terdapat uraian materi atau pokok bahasan yang kurang dipahami atau belum dimengerti segera tanyakan pada tutor/dosen pengampu mata kuliah
- b. Bacalah dengan teliti dan pahami apa yang menjadi capaian akhir dari setiap materi yang akan dipelajari
- c. Bacalah dengan teliti dan pahami apa saja indikator capaian pembelajaran yang harus dikuasai
- d. Berikan tanda pada bagian-bagian materi yang dianggap penting atau bagian yang belum dimengerti untuk ditanyakan kepada tutor/dosen pengampu mata kuliah
- e. Buka dan pelajari setiap link materi (video atau dokumen lainnya) yang diberikan oleh tutor/dosen pengampu mata kuliah untuk menambah pemahaman Anda terkait materi yang dipelajari dalam kegiatan belajar pada modul ini
- f. *Download* dan Putarlah video penjelasan yang ada terkait materi atau pokok bahasan agar dapat memahami isi materi pada kegiatan ini secara lebih jelas dan paham serta dapat menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Jika diperlukan, putarlah video penjelasan berulang-ulang supaya benar-benar paham
- g. Carilah sumber referensi lainnya untuk menambah materi bahan ajar (baik dalam bentuk materi penjelasan maupun contoh-contoh soal) dan melengkapi tugas pada masing-masing topik perkuliahan serta memperluas wawasan Anda
- h. Pahami tugas yang harus didiskusikan dengan teman-temanmu (tugas kelompok) pada bagian forum diskusi pada topik bahasan tertentu. Gunakan pengetahuan dan pengalaman Anda sebelumnya untuk mendiskusikan penyelesaian masalah yang diberikan dalam forum diskusi tersebut
- i. Bacalah dan pahami pada bagian rangkuman materi untuk lebih meningkatkan pemahaman substansi materi dari materi kegiatan belajar yang telah dipelajari dan diskusikan
- j. Kerjakan tugas dengan semaksimal mungkin dan ikuti panduan yang diberikan serta gunakan rambu-rambu jawaban untuk menilai apakah jawaban Anda sudah memadai atau belum
- k. Kumpulkan tugas sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan
- l. Kerjakan tugas Anda dengan jujur dan jangan mencontek
- m. Tugas dikumpulkan di SPADA UM METRO.

## 2. Capaian pembelajaran

Setelah mempelajari keseluruhan materi pada modul ini diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan tentang Dasar-dasar logaritma, Aturan-aturan logaritma, Persamaan logaritmik, Fungsi eksponensial dan logaritma umum. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.

## 3. Indikator Capaian Pembelajaran

Adapun tingkat penguasaan mahasiswa terhadap Capaian Pembelajaran Kegiatan Belajar ini secara rinci akan diukur dari kemampuan mahasiswa dalam:

- Menjelaskan Dasar-dasar logaritma
- Menjelaskan Aturan-aturan logaritma
- Menjelaskan Persamaan logaritmik
- Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.

## 4. Alokasi Jam Pembelajaran (JP) per pertemuan

- Total alokasi waktu : 3 x 50 menit
- Mode pembelajaran : Daring (online)
- Pertemuan : 3 (tiga)

## 5. Pokok-pokok materi

- Dasar-dasar logaritma
- Aturan-aturan logaritma
- Persamaan logaritmik

## 6. Integrasi nilai islam

- Al-quran

﴿ وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴾

53. dan Dialah yang membiarkan dua laut yang mengalir (berdampingan); yang ini tawar lagi segar dan yang lain asin lagi pahit; dan Dia jadikan antara keduanya dinding dan batas yang menghalangi. (Qs Al Furqon : 53)

- Hadist Muslim 4422

صحيح مسلم ٤٤٢٢: حَدَّثَنَا قُتَيْبَةُ بْنُ سَعِيدٍ حَدَّثَنَا يَعْقُوبُ يَعْنِي ابْنَ عَبْدِ الرَّحْمَنِ الْقَارِيَّ عَنْ سُهَيْلٍ عَنْ أَبِيهِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ يَوْمَ خَيْبَرَ لَأُعْطِينَ هَذِهِ الرَّايَةَ رَجُلًا يُحِبُّ اللَّهَ وَرَسُولَهُ يَفْتَحُ اللَّهُ عَلَى يَدَيْهِ قَالَ عُمَرُ بْنُ الْخَطَّابِ مَا أَحْبَبْتُ الْإِمَارَةَ إِلَّا يَوْمَئِذٍ قَالَ فَتَسَاوَرْتُ لَهَا رَجَاءً أَنْ أَدْعَى لَهَا قَالَ فَدَعَا رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَلِيَّ بْنَ أَبِي طَالِبٍ فَأَعْطَاهُ إِيَّاهَا وَقَالَ امْسُ وَلَا تَلْتَفِتْ حَتَّى يَفْتَحَ اللَّهُ عَلَيْكَ قَالَ فَسَارَ عَلِيٌّ شَيْئًا ثُمَّ وَقَفَ وَلَمْ يَلْتَفِتْ فَصَرَخَ يَا رَسُولَ اللَّهِ عَلَى مَاذَا أَقَاتِلُ النَّاسَ قَالَ قَاتِلُهُمْ حَتَّى يَسْهَدُوا أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَأَنَّ مُحَمَّدًا رَسُولُ اللَّهِ فَإِذَا فَعَلُوا ذَلِكَ فَقَدْ مَنَعُوا مِنْكَ دِمَاءَهُمْ وَأَمْوَالَهُمْ إِلَّا بِحَقِّهَا وَحِسَابُهُمْ عَلَى اللَّهِ.

Shahih Muslim 4422: Telah menceritakan kepada kami Qutaibah bin Sa'id: Telah menceritakan kepada kami Ya'qub yaitu Ibnu 'Abdur Rahman Al Qari dari Suhail dari Bapaknya dari Abu Hurairah bahwa pada waktu perang Khaibar Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda: "Sungguh aku akan menyerahkan bendera

ini kepada seorang lelaki yang mencintai Allah dan RasulNya, dan Allah akan memberikan kemenangan dengan tangannya. Umar bin Khatthab berkata: Sungguh aku tidak pernah menginginkan sebuah kepemimpinan kecuali hanya pada hari itu saja. Ia berkata: lalu akupun menampakkan wajahku dengan harapan agar aku dipanggil untuk menerima bendera itu. Ia berkata: kemudian Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam memanggil Ali bin Abi Thalib dan beliau memberikan bendera itu kepadanya seraya berkata: 'Berangkatlah dan janganlah kamu menoleh ke belakang hingga Allah memenangkanmu.' Abu Hurairah berkata: kemudian Ali berjalan lalu berhenti dengan tidak menoleh ke belakang ia berteriak: 'Wahai Rasulullah, atas dasar apa aku memerangi manusia? Beliau menjawab: "Perangilah mereka hingga mereka mau bersaksi bahwa tiada Ilah kecuali Allah dan bahwa Muhammad adalah utusan Allah. Jika mereka telah melaksanakan hal itu berarti mereka telah mencegahmu untuk menumpahkan darah mereka dan mengambil harta mereka kecuali yang menjadi haknya (Islam) sedang hisab (perhitungan) mereka ada di sisi Allah".

## 7. Uraian Materi

### a. Pengantar logaritma

Logaritma atau yang biasa disingkat dengan “log” merupakan kebalikan atau invers dari pemangkatan (eksponen). Logaritma juga dapat diartikan sebagai suatu invers atau kebalikan dari pemangkatan (eksponen) yang digunakan dalam menentukan besaran pangkat pada sebuah bilangan pokok.

Penerapan tentang fungsi logaritma tidak hanya didalam ilmu matematika saja, tetapi juga dalam beberapa cabang ilmu lainnya seperti ilmu kimia, fisika (bunyi), ilmu sosial (laju pertumbuhan penduduk), antropologi dan keuangan.

Dalam kehidupan sehari-hari, logaritma sudah lama digunakan bahkan sebelum kalkulator ditemukan yaitu digunakan untuk menghitung eksponensial. Pada saat ini logaritma juga masih digunakan seperti menghitung kekuatan gempa (Satuan skala *richter*).

Jika  $a$ ,  $b$  dan  $c$  merupakan tiga bilangan real di mana:

$$a = b^c \text{ dan } b > 1$$

pangkat “ $c$ ” disebut logaritma bilangan  $a$  dengan basis  $b$  dan ditulis:

$$c = \log_b a \quad \text{yang dibaca adalah } \log a \text{ dengan basis } b.$$

Sebagai contoh, karena

$$25 = 5^2$$

Pangkat 2 merupakan logaritma 25 dengan basis 5. Dengan kata lain:  
 $2 = \log_5 25$  Atau juga dapat ditulis dengan:

$$2 = {}^5\log 25$$



Bentuk umum logaritma seperti berikut:

$$\text{Jika } a^n = x \text{ maka } {}^a\log x = n$$

**Keterangan:**

- $a$  = bilangan pokok (basis), syarat:  $a > 0$  dan  $a \neq 1$
- $x$  = bilangan yang dicari nilai logaritmanya (numerus), syarat:  $x > 0$
- $n$  = besar pangkat/nilai logaritma

Contoh:

- Jika  $3^2 = 9$ , maka dalam bentuk logaritma akan menjadi  ${}^3\log 9 = 2$
- Jika  $2^3 = 8$ , maka dalam bentuk logaritma akan menjadi  ${}^2\log 8 = 3$
- Jika  $5^3 = 125$ , maka dalam bentuk logaritma akan menjadi  ${}^5\log 125 = 3$

**Logaritma dengan basis 10:**

Pada bentuk  ${}^b\log a = c$ , maka:  ${}^{10}\log a = c$  cukup ditulis  $\log a = c$ .

Basis 10 pada logaritma tidak perlu dituliskan.

Contoh:

$${}^{10}\log 3 \rightarrow \text{dituliskan } \log 3$$

$${}^{10}\log 5 \rightarrow \text{dituliskan } \log 5$$

## b. Aturan-aturan logaritma

Logaritma memiliki sifat-sifat yang perlu dipahami, sehingga dalam mengerjakan soal tentang logaritma. Adapun sifat-sifat atau aturan tentang logaritma seperti berikut:

1. Jika  $x = a^b$  sehingga  $b = \log_a x$  dan,

$$y = a^c \text{ sehingga } c = \log_a y \text{ maka}$$

$$x \cdot y = a^b \cdot a^c = a^{b+c} \text{ sehingga } \log_a x \cdot y = b+c = \log_a x + \log_a y$$

jadi  $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$  atau dapat ditulis,

$${}^a\log x \cdot y = {}^a\log x + {}^a\log y$$

2.  $\log_a (x \div y) = \log_a x - \log_a y$  atau  ${}^a\log (x \div y) = {}^a\log x - {}^a\log y$

3.  $\log_a (x^n) = n \log_a x$  atau  ${}^a\log (x^n) = n {}^a\log x$

4.  $\log_a 1 = 0$  atau  ${}^a\log 1 = 0$

5.  $\log_a a = 1$  atau  ${}^a\log a = 1$

6.  $\log_a a^x = x$  atau  ${}^a\log a^x = x$

7.  $a^{\log_a x} = x$

8.  $\log_a b = 1/(\log_b a)$

**Contoh Soal:**

1. Jika  ${}^2\log x = 3$

Tentukan nilai  $x = \dots$

Jawab:

$${}^2\log x = 3 \rightarrow x = 2^3$$

$$x = 8.$$



2. Jika  ${}^4\log 64 = x$

Tentukan nilai  $x = \dots$

Jawab:

$${}^4\log 64 = x \rightarrow 4^x = 64$$

$$4^x = 4^4$$

$$x = 4$$

3. Nilai dari  ${}^2\log 8 + {}^3\log 9 = \dots$

Jawab:

$${}^2\log 8 + {}^3\log 9 = {}^2\log 8 + {}^3\log 9$$

$$= {}^2\log 2^3 + {}^3\log 3^2$$

$$= 3 + 2$$

$$= 5$$

4. Nilai dari  ${}^2\log (8 \times 16) = \dots$

Jawab:

$${}^2\log (8 \times 16) = {}^2\log 8 + {}^2\log 16$$

$$= {}^2\log 2^3 + {}^2\log 2^4$$

$$= 3 + 4$$

$$= 7$$

5. Nilai dari  ${}^3\log (81 : 27) = \dots$

Jawab:

$${}^3\log (81 : 27) = {}^3\log 81 - {}^3\log 27$$

$$= {}^3\log 3^4 - {}^3\log 3^3$$

$$= 4 - 3$$

$$= 1$$

6. Nilai dari  ${}^2\log 8^4 = \dots$

Jawab:

$${}^2\log 8^4 = {}^2\log 8^4$$

$$= 4 \times {}^2\log 2^3$$

$$= 4 \times 3$$

$$= 12$$

7. Nilai dari  ${}^2\log \sqrt{8^4} = \dots$

Jawab:

$${}^2\log \sqrt{8^4} = {}^2\log \sqrt{8^4} \rightarrow$$

$$= 2 \times {}^2\log 2^3$$

$$= 2 \times 3$$

$$= 6$$

8. Jika  $\log 100 = x$

Tentukan nilai  $x = \dots$

Jawab:

$$\log 100 = x \rightarrow 10^x = 100$$

$$10^x = 10^2$$

$$x = 2.$$

c. **Persamaan logaritmik**

Berikut contoh untuk memanipulasi pernyataan dan persamaan logaritmik.

**Contoh 1. Sederhanakanlah soal berikut.**

$$\log_a x^2 + 3 \log_a x - 2 \log_a 4x$$

penyelsaian:

$$\begin{aligned} \log_a x^2 + 3 \log_a x - 2 \log_a 4x &= \log_a x^2 + \log_a x^3 - \log_a (4x)^2 \\ &= \log_a (x^2 \cdot x^3) - \log_a 16x^2 \\ &= \log_a x^5 - \log_a 16x^2 \\ &= \log_a (x^5 \div 16x^2) \\ &= \log_a (x^3 \div 16) \end{aligned}$$

**Contoh 2. Carilah nilai y pada soal berikut.**

$$5 \log_a y - 2 \log_a (x + 4) = 2 \log_a y + \log_a x$$

penyelsaian:

$$\begin{aligned} 5 \log_a y - 2 \log_a (x + 4) &= 2 \log_a y + \log_a x \\ 5 \log_a y - 2 \log_a y &= 2 \log_a (x + 4) + \log_a x \\ \log_a y^5 - \log_a y^2 &= \log_a (x + 4)^2 + \log_a x \\ \log_a (y^5 \div y^2) &= \log_a x(x + 4)^2 \\ \log_a y^3 &= \log_a x(x + 4)^2 \\ y &= \sqrt[3]{x(x + 4)^2} \end{aligned}$$

**Contoh soal 3. Konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dari sebuah larutan**

Pada bidang kimia dan sains, logaritma digunakan untuk mengukur  $pH$  (derajat keasaman) suatu senyawa kimia yang didefinisikan kedalam persamaan beirkut.

$$pH = -\log (H^+)$$

dengan ( $H^+$ ) merupakan koinsentrasi dari ion hidrogen dalam mol perliter suatu larutan. Nilai  $pH$  meurpakan siifat alkali atau disebut juga dengan sifat keasaman suatu senyawa.

Contoh:

Konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dari sebuah larutan yaitu  $6,4 \times 10^{-7}$ . Tentukan  $pH$  larutan tersebut.

Jawab:

$$\begin{aligned} pH &= -\log (H^+) \\ &= -\log (6,4 \times 10^{-7}) \\ &= -\log (64 \times 10^{-8}) \\ &= -(\log 64 + \log 10^{-8}) \\ &= -(\log 2^6 + \log 10^{-8}) \\ &= -(6 \log 2 - 8 \log 10) \\ &= -(6 \log 2 - 8 \cdot 1) \\ &= 8 - 6 \log 2 \end{aligned}$$

### Contoh soal 4. Intensitas bungi ( $Tl$ )

Logaritma dapat digunakan untuk menghitung taraf intensitas bungi ( $Tl$ ) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Tl = 10 \cdot \log \left( \frac{l}{l_0} \right)$$

Dimana:

$l_0$  = Intensitas bunyi minimal yang dapat didengar manusia

$l$  = Intensitas bunyi

$Tl$  = Taraf intensitas bunyi

*Catatan: satuan taraf intensitas bunyi yaitu desibel dan satuan yang lebih besar yaitu bel (10 desibel = 1 bel)*

Contoh:

Sebuah sumber bunyi mempunyai intensitas bunyi sebesar  $10^{-8}$  watt/m<sup>2</sup>. Jika intensitas ambang pendengaran  $l_0 = 10^{-12}$  watt/m<sup>2</sup>. Maka besar taraf intensitas bunyi tersebut adalah.

Jawab:

$$l_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2$$

$$l = 10^{-8} \text{ watt/m}^2$$

$$Tl = 10 \cdot \log \left( \frac{10^{-8} \text{ watt/m}^2}{10^{-12} \text{ watt/m}^2} \right)$$

$$Tl = 10 \cdot \log (10^4)$$

$$Tl = 10 \cdot 4 \log (10)$$

$$Tl = 10 \cdot 4 \cdot 1$$

$$Tl = 10 \cdot 4$$

$$Tl = 40 \text{ desibel}$$

$$Tl = 4 \text{ bel}$$

### Contoh soal 5. Intensitas bungi ( $Tl$ )

Sebuah acara konser musik yang diselenggarakan di Lampung tingkat kebisingan yang terjadi diluar aula konser sebesar 7 bel. Dengan menggunakan bahan peredam suara khusus, tingkat kebisingan di dalam aula konser berkurang menjadi 29 desibel. Berapa kali lebih besar intensitas bunyi diluar daripada di dalam aula konser.

Jawab:

Misal :  $l_d$  = Intensitas bunyi didalam aula

$l_e$  = Intensitas bunyi di luar aula

$Tl_e$  = Tingkat intensitas bunyi di luar aula (7 bel=70 desibel)

$Tl_d$  = Tingkat intensitas bunyi di dalam aula (29 desibel)

Diperoleh:

$$Tl_e = 10 \cdot \log \left( \frac{l_e}{l_0} \right)$$

$$70 = 10 \cdot \log \left( \frac{l_e}{l_0} \right)$$

$$70/10 = \log \left( \frac{l_e}{l_0} \right)$$

$$7 = \log \left( \frac{l_e}{l_0} \right)$$

$$Tl_d = 10 \cdot \log \left( \frac{l_d}{l_0} \right)$$

$$29 = 10 \cdot \log \left( \frac{l_d}{l_0} \right)$$

$$29/10 = \log \left( \frac{l_d}{l_0} \right)$$

$$2,9 = \log \left( \frac{l_d}{l_0} \right)$$



Kurangkan sisi luar dengan sisi dalam sehingga persamaannya menjadi.

$$\log \left( \frac{l_e}{l_0} \right) - \log \left( \frac{l_d}{l_0} \right) = 7 - 2,9$$

$$\log \left( \frac{l_e}{l_0} \div \frac{l_d}{l_0} \right) = 4,1$$

$$\log \left( \frac{l_e}{l_0} \times \frac{l_0}{l_d} \right) = 4,1$$

$$\log \left( \frac{l_e}{l_d} \right) = 4,1$$

$$\frac{l_e}{l_d} = 10^{4,1}$$

$$\frac{l_e}{l_d} = 12.589$$

Jadi intensitas bunyi di luar aula 12,589 kali lebih besar dari pada di dalam aula

## 8. Rangkuman

- $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$  atau dapat ditulis,  ${}^a\log x \cdot y = {}^a\log x + {}^a\log y$
- $\log_a (x \div y) = \log_a x - \log_a y$  atau  ${}^a\log (x \div y) = {}^a\log x - {}^a\log y$
- $\log_a (x^n) = n \log_a x$  atau  ${}^a\log (x^n) = n {}^a\log x$
- $\log_a 1 = 0$  atau  ${}^a\log 1 = 0$
- $\log_a a = 1$  atau  ${}^a\log a = 1$
- $\log_a a^x = x$  atau  ${}^a\log a^x = x$
- $a^{\log_a x} = x$
- $\log_a b = 1/(\log_b a)$
- Logaritma dengan basis 10 disebut *logaritma biasa* dan ditulis dengan  $\log x$ .
- Logaritma dengan basis  $e = 2,71828 \dots$  disebut logaritma natural dan ditulis sebagai  $\ln x$ .

## 9. Tugas

- Membuat resume dari video penjelasan sesuai dengan topik bahasan dan jawab pertanyaan berikut.
  - Jelaskan sampai dimana tingkat pemahaman anda tentang materi yang diberikan
  - Jelaskan menurut pendapat anda pentingnya video penjelasan terhadap proses belajar
  - Langkah apasaja yang telah anda lakukan untuk lebih meningkatkan pemahaman tentang materi yang diberikan
  - Berikan contoh penerapan atau aplikasi tentang Logaritma dalam kehidupan sehari-hari.
- Membuat makalah (pengembangan materi) tentang logaritma dari sumber referensi yang relevan dalam bentuk materi atau contoh-contoh soal.
- Menyelesaikan tugas mandiri sesuai bahan kajian sebagai berikut:
  - Tentukan nilai x dari persamaan berikut:
    - Jika  ${}^2\log x = \underline{3}$
    - Jika  ${}^2\log x = \underline{32}$



- b. Tentukan Nilai dari persamaan berikut:
- ${}^2\log 8 + {}^3\log 9 + {}^3\log 27 = \dots$
  - ${}^2\log (2 \times 4 \times 8 \times 16) = \dots$
  - ${}^3\log (9 : 3) = \dots$
  - ${}^2\log 8^4 = \dots$
- c. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kebisingan sebuah mesin sepeda motor tanpa menggunakan komponen gas buang diperoleh tingkat kebisingan yaitu **8** bel. Kemudian motor tersebut dipasang komponen gas buang dengan desain dan bahan khusus yang mampu mengurangi tingkat kebisingan diluar mesin sepeda menjadi 30 desibel. Jawablah pertanyaan berikut:
- Berapa kali lebih besar intensitas bunyi mesin sepeda motor tanpa komponen gas buang daripada mesin yang menggunakan komponen gas buang
  - Bagaimana pengaruh komponen gas buang terhadap tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor
  - Langkap apasaja yang dapat anda lakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor.

*CATATAN: Huruf yang berwarna merah dan bergaris bawah diganti dengan NPM (angkat terakhir).*

- Membuat resume Qs Al Furqon : 53 dan Hadist Shahih Muslim 4422

## 10. Daftar pustaka

- Al-Quran dan As-Sunnah
- Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", Edisi 6, John Wiley & Sons, Singapore, 1988.
- K.A Stroud, "Matematika Teknik". Edisi 5 Jilid 1. Erlangga. 2003.
- Edwin J. Purcell Dale Varberg. "Kalkulus Dan Geometri Analitis". Edisi kelima. Erlangga 1987. Jakarta. Terjemah.
- <https://www.gramedia.com/literasi/sifat-logaritma/>
- <https://www.ruangguru.com/blog/mengenal-logaritma-dan-sifat-sifatnya>