

Soal Tugas 2: Inferensi dan Pembuktian Matematika Diskret 1 2022/2023 Gasal

- Cantumkan nama lengkap, NPM, dan kelas Anda di dalam berkas tugas Anda.
 - File yang dikumpulkan merupakan satu buah berkas .pdf dengan nama file Tugas2_Kelas_NamaLengkap_NPM. Contoh: Tugas2_A_SalmaKarimah_2006529934.pdf
 - Kecurangan akademis seperti menyontek, plagiarisme, dsb. pada tugas sangat dilarang. Pelanggar akan dikenakan sanksi sesuai peraturan.
 - Tugas **harus** ditulis tangan baik secara digital (menggunakan *pen tablet*) maupun secara nondigital (pensil/pena dan kertas).
 - Tugas dikumpulkan paling lambat tanggal **14 Oktober 2022** melalui slot pengumpulan di SCeLe.
 - Pengumpulan tugas antara pukul 15:00-17:00 pada hari yang sama dengan tenggat waktu akan diberikan penalti 10% dari nilai yang diperoleh. Pengumpulan lewat dari pukul 17:00 tidak akan diterima.
-

Capaian Pembelajaran #7: Mahasiswa mampu menerapkan aturan-aturan inferensi, baik pada logika proposisi maupun logika predikat, untuk membangun suatu argumentasi valid.

1. [8] Diketahui premis sebagai berikut:

- $(p \wedge t) \rightarrow (r \vee s)$
- $\neg u \vee \neg t \rightarrow \neg q$
- $u \rightarrow p$
- $s \rightarrow \neg s \wedge u$

Tunjukkan bahwa kesimpulan $q \rightarrow r$ valid!

2. [5+5] Diberikan premis sebagai berikut:

- Jika sering minum susu dan rajin berolahraga, maka anak akan tumbuh tinggi
- Anak tidak tumbuh tinggi dan orang tua cemas

Tentukan apakah kesimpulan berikut dapat diperoleh melalui argumentasi yang valid dari dua pernyataan di atas. Jika valid, tunjukkan argumentasinya. Jika tidak, berikan alasannya.

- Jika sering minum susu, maka rajin berolahraga
- Anak Jarang minum susu atau malas berolahraga, dan orang tua cemas

3. [7+7] Gunakan aturan inferensi pada logika proposisi dan predikat untuk menyelesaikan soal di bawah.

- a. Berikan argumentasi valid untuk menyimpulkan “Ada mahasiswa Fasilkom yang mengambil mata kuliah Kalkulus atau Basis Data” dari 3 premis berikut:
 - i. Tidak ada mahasiswa Fasilkom yang tidak mengambil mata kuliah DDP namun mengambil mata kuliah Kimia Dasar
 - ii. Semua mahasiswa Fasilkom yang tidak mengambil mata kuliah Kimia Dasar mengambil mata kuliah Kalkulus
 - iii. Ada mahasiswa Fasilkom yang tidak mengambil mata kuliah DDP atau mengambil mata kuliah Basis Data
 - b. Buktikan bahwa kesimpulan “ $\exists x(S(x))$ ” dapat diperoleh dari 4 premis berikut:
 - i. $\exists x(J(x)) \rightarrow \forall x(K(x) \rightarrow L(x))$
 - ii. $\sim L(m)$
 - iii. $K(m) \vee S(m)$
 - iv. $K(m) \wedge J(m)$

Keterangan: m adalah sembarang elemen di domain
4. [5+5+5] Tentukan nilai kebenaran pernyataan-pernyataan di bawah ini. Buktikan dengan metode pembuktian yang telah dipelajari jika pernyataan tersebut benar, atau berikan alasan jika pernyataan tersebut salah.
- a. Jika p bilangan prima, maka $2^p - 1$ juga merupakan bilangan prima.
 - b. Jika a dan b bilangan bulat bukan nol, maka $a^2 + b^2 \geq a + b$.
 - c. Setiap bilangan bulat genap dua digit yang hasil perkalian digit-digitnya habis dibagi 9 pasti dapat dinyatakan dalam penjumlahan dua bilangan prima (boleh sama).
5. [4+4+4+4+4] Buktikan kebenaran dari pernyataan-pernyataan dibawah ini menggunakan bukti kosong (vacuous proof) atau bukti trivial (trivial proof).
- a. Kering adalah antonim dari basah kecuali makara Fasilkom tidak berwarna hitam.
 - b. Ayam tidak punya insang atau Bogor ibu kota Indonesia
 - c. $P(n)$: “Jika $n^5 > n^3$ maka $n - 1 > 0$ ”, buktikan kebenaran $P(1)$
 - d. Diberikan $P(n)$ yang menyatakan "Jika a dan b adalah bilangan riil positif dengan $a \leq b$, maka $a^n \geq b^n$ ", buktikan kebenaran $P(0)$
 - e. Jika n adalah bilangan bulat dan $2n^2 + 1 > 0$ maka $n^2 + 2n + 5$ merupakan bilangan ganjil untuk n bilangan genap.
6. [5+5+5+5] Buktikan pernyataan di bawah dengan menggunakan metode pembuktian yang tepat :
- a. Buktikan bahwa semua bilangan prima itu ganjil kecuali untuk bilangan 2

- b. Jika $a^2 + b^2$ adalah bilangan ganjil, maka a adalah bilangan genap atau b adalah bilangan genap
 - c. Jika bilangan genap dikali dengan bilangan ganjil maka akan menghasilkan bilangan genap
 - d. Jika bilangan genap dikali dengan bilangan genap maka akan menghasilkan bilangan genap
7. [5] Terdapat segitiga yang tiap sudutnya bernilai bilangan bulat, buktikan bahwa tidak mungkin segitiga tersebut memiliki sudut 179 derajat menggunakan *indirect proof*.
8. [8] Tunjukkan kebenaran pernyataan di bawah ini:

Untuk n bilangan bulat positif, n merupakan bilangan genap jika dan hanya jika $5n^2 + 8$ adalah bilangan genap.