



---

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I – SESSION 2021 / 2022 / SEMESTER I – SESI 2021 / 2022  
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDWE 2143  
KOD KURSUS

COURSE NAME : INDUSTRIAL AUTOMATION  
NAMA KURSUS : *PENGAUTOMATAN INDUSTRI*

YEAR / PROGRAMME : 2 DDWB/E/K  
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 3 HOURS (INCLUDING SUBMISSION HOUR)  
TEMPOH : *3 JAM (TERMASUK MASA PENGHANTARAN)*

DATE : DECEMBER 2021 / JANUARY 2022  
TARIKH : *DISEMBER 2021 / JANUARI 2022*

---

**INSTRUCTION / ARAHAN:**

1. Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.  
*Jawab **SEMUA** soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.*
2. Write your name, matric no., identity card no., course code, course name, section no. and lecturer's name on the first page (in the upper left corner) and every page thereafter on the answer sheet.  
*Tulis nama anda, no. matrik, no. kad pengenalan, kod kursus, nama kursus, no. seksyen dan nama pensyarah pada muka surat pertama (penjuru kiri atas) kertas jawapan dan pada setiap muka surat jawapan.*
3. Each answer sheet must have a page number written at the bottom right corner.  
*Setiap helai kertas jawapan mesti ditulis nombor muka surat pada bahagian bawah penjuru kanan.*
4. Answers should be handwritten, neat and clear.  
*Jawapan hendaklah ditulis tangan, kemas dan jelas menggunakan huruf cerai.*

---

**WARNING / AMARAN**

Students caught copying / cheating during the examination will be liable for disciplinary actions and the faculty may recommend the student to be expelled from sitting for exam.

*Pelajar yang ditangkap meniru / menipu semasa peperiksaan akan dikenakan tindakan disiplin dan pihak fakulti boleh mengesyorkan pelajar diusir dari menduduki peperiksaan.*

---

This examination paper consists of **6** pages including the cover.  
*Kertas soalan ini mengandungi **6** muka surat termasuk kulit hadapan.*

**ONLINE EXAMINATION RULES AND REGULATIONS**  
**PERATURAN PEPERIKSAAN SECARA DALAM TALIAN**

1. Student must carefully listen and follow instructions provided by invigilator.  
*Pelajar mesti mendengar dan mengikuti arahan yang diberikan oleh pengawas peperiksaan dengan teliti.*
2. Student is allowed to start examination only after confirmation of invigilator if all needed conditions are implemented.  
*Pelajar dibenarkan memulakan peperiksaan hanya setelah pengesahan pengawas peperiksaan sekiranya semua syarat yang diperlukan telah dilaksanakan.*
3. During all examination session student has to ensure, that he is alone in the room.  
*Semasa semua sesi peperiksaan pelajar harus memastikan bahawa dia bersendirian di dalam bilik.*
4. During all examination session student is not allowed to use any other devices, applications except other sites permitted by course lecturer.  
*Sepanjang sesi peperiksaan pelajar tidak dibenarkan menggunakan peranti dan aplikasi lain kecuali yang dibenarkan oleh pensyarah kursus.*
5. After completing the exam student must inform invigilator via the set communication platform (eg. WhatsApp etc.) about completion of exam and after invigilator's confirmation leave examination session.  
*Selepas peperiksaan selesai, pelajar mesti memaklumkan kepada pengawas peperiksaan melalui platform komunikasi yang ditetapkan (contoh: Whatsapp dan lain-lain) mengenai peperiksaan yang telah selesai dan meninggalkan sesi peperiksaan selepas mendapat pengesahan daripada pengawas peperiksaan.*
6. Any technical issues in submitting answers online have to be informed to respective lecturer within the given 30 minutes. Request for re-examination or appeal will not be entertain if complains are not made by students to their lecturers within the given 30 minutes.  
*Sebarang masalah teknikal dalam menghantar jawapan secara dalam talian perlu dimaklumkan kepada pensyarah masing-masing dalam masa 30 minit yang diberikan. Permintaan untuk pemeriksaan semula atau rayuan tidak akan dilayan sekiranya aduan tidak dibuat oleh pelajar kepada pensyarah mereka dalam masa 30 minit yang diberikan.*
7. During online examination, the integrity and honesty of the student is also tested. At any circumstances student is not allowed to cheat during examination session. If any kind of cheating behaviour is observed, UTM have a right to follow related terms and provisions stated in the respective Academic Regulations and apply needed measures.  
*Semasa peperiksaan dalam talian, integriti dan kejujuran pelajar juga diuji. Walau apa pun keadaan pelajar tidak dibenarkan menipu semasa sesi peperiksaan. Sekiranya terdapat sebarang salah laku, UTM berhak untuk mengikuti terma yang dinyatakan dalam Peraturan Akademik.*

Q1. a. Give two (2) examples of each type of production below and give one reason why.  
*Berikan dua (2) contoh bagi setiap jenis pengeluaran di bawah dan berikan satu sebab mengapa.*

i. Medium quantity production / *Pengeluaran kuantiti medium.*

ii. High quantity production / *Pengeluaran kuantiti tinggi.*

(6 marks / *markah*)

b. Briefly explain why submarine classified as low quantity production? Give another example for low quantity production.

*Terangkan secara ringkas kenapa kapal selam dikelaskan sebagai pengeluaran kuantiti rendah? Berikan contoh lain bagi pengeluaran kuantiti rendah.*

(6 marks / *markah*)

c. Briefly explain the effect of automation on society. How automation can reduce the floorspace requirement? Briefly explain why Numerical Control (NC) technology has reduced the non-productive time and increase accuracy and repeatability during processing work.

*Terangkan secara ringkas kesan pengautomatan ke atas masyarakat. Bagaimana pengautomatan boleh mengurangkan keperluan ruang lantai? Terangkan dengan ringkas mengapa teknologi Kawalan Berangka (NC) mengurangkan masa tidak produktif dan meningkatkan kejituan dan kebolehulangan ketika proses kerja.*

(12 marks / *markah*)

Q2. ABC company is planning to introduce a new product line and will build a new factory to produce the parts and assemble the final products for the product line. The new product line will include 80 different models. Annual production of each model is expected to be 1300 units. Each product will assemble of 250 components. All processing of parts and assembly of products will be accomplished in one factory. There is an average of 10 processing steps required to produce each component, and each processing step takes 25 seconds. Each final unit of product takes 150 minutes to assemble. All processing operations are performed at work cells that each includes a production machine and a human worker. Products are assembled on a single work station consisting of two(2) workers each. If each work cell and work station require 240 m<sup>2</sup> and the factory operates 3600 hour/year, determine:

- i. how many productions operation.
- ii. how many workers will be required.
- iii. how much floorspace.
- iv. type of automation with referring to answer (i-iii).

*Syarikat ABC merancang untuk memperkenalkan barisan produk baru dan akan membina sebuah kilang baru untuk menghasilkan setiap bahagian dan penghasilan produk akhir bagi barisan produk tersebut. Barisan produk baru ini melibatkan 80 model yang berbeza. Penghasilan tahunan bagi setiap model dianggarkan sebanyak 1300 unit. Setiap produk akan melibatkan pemasangan 250 komponen. Proses penghasilan setiap bahagian dan pemasangan akhir produk akan dijalankan dalam satu kilang. Terdapat 10 langkah proses yang diperlukan untuk menghasilkan setiap komponen dan setiap proses mengambil masa selama 25 saat. Setiap pemasangan memerlukan 150 minit. Segala operasi proses dijalankan pada sel kerja yang melibatkan sebuah mesin dan dua orang (2) pekerja. Jika setiap sel kerja dan stesen kerja memerlukan ruang seluas 240 m<sup>2</sup> dan kilang tersebut beroperasi selama 3600 jam/tahun, tentukan:*

- i. *berapa operasi penghasilan.*
- ii. *berapa pekerja yang diperlukan.*
- iii. *berapa ruang lantai.*
- iv. *jenis automasi dengan merujuk pada jawapan (i-iii).*

(12 marks / markah)

Q3. A plane fleet of forklift trucks has an average travel distance per delivery of 700 ft loaded and an average empty travel distance of 750 ft. The fleet must make a total of 80 deliveries per hour. Load and unload times are each 0.5 min and the speed of the truck, 300 ft/min. The traffic factor for the system is 0.85. Given availability,  $A = 0.95$  and worker efficiency,  $E = 90\%$ . Determine:

- i. ideal cycle time per delivery
- ii. how many trucks are required to accomplish the 80 deliveries per hour.
- iii. determine the range for hourly deliveries using (ii)

*Purata jarak perjalanan berbeban bagi satu penghantaran sebuah trak angkat susun adalah 700 kaki dan purata jarak perjalanan tanpa beban adalah 750 kaki. Perjalanan tersebut perlu membuat 80 penghantaran setiap jam. Masa bagi punggah memunggah adalah 0.5 minit dan halaju trak adalah 300 kaki/minit. Faktor trafik untuk sistem tersebut adalah 0.85. Diberi kebolehsediaan,  $A = 0.95$  dan kecekapan pekerja,  $E = 90\%$ . Tentukan:*

- i. masa kitaran unggul bagi setiap penghantaran.*
- ii. jumlah trak yang diperlukan untuk memenuhi 80 penghantaran setiap jam.*
- iii. tentukan julat penghantaran setiap jam menggunakan (ii).*

(10 marks / markah)

Q4. Given

$$G(s) = \frac{200}{s^2 + 15s + 100}$$

Find:

- i. the value of  $\zeta$  and  $\omega_n$ .
- ii. referring to (i), state the location of poles in the s-plane.
- iii. referring to (ii), state the kind of response expected.
- iv.  $T_s$  and % OS.
- v. referring to (iv), draw the response.
- vi. the equation of output response,  $c(t)$ .

Diberi

$$G(s) = \frac{200}{s^2 + 15s + 100}$$

Dapatkan;

- i. nilai  $\zeta$  dan  $\omega_n$ .
- ii. merujuk kepada (i), nyatakan lokasi kutub dalam satah-s.
- iii. merujuk kepada (ii), nyatakan jenis respon terjangka.
- iv.  $T_s$  dan % OS
- v. merujuk kepada (iv), lakarkan sambutan tersebut
- vi. persamaan sambutan keluaran,  $c(t)$ .

(14 marks / markah)

End of Questions / Soalan Tamat