



PANDUAN PENTAULIAHAN PERSIJILAN KEMAHIRAN MALAYSIA

PANDUAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN UJIAN TANPA MUSNAH (NDT)

**JABATAN PEMBANGUNAN KEMAHIRAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA,
MALAYSIA.**

KANDUNGAN

1. SKOP PANDUAN	4
2. TUJUAN PANDUAN	4
3. RUJUKAN NORMATIF	4
4. TAFSIRAN	4
4.1. Calon	4
4.2. Gangguan kerja yang signifikan	4
4.3. Elemen Peperiksaan Am	4
4.4. Elemen Peperiksaan Khusus	4
4.5. Elemen Peperiksaan Asas	4
4.6. Elemen Peperiksaan Kaedah Utama	5
4.7. Elemen Peperiksaan Praktikal	5
4.8. Personel peperiksaan	5
4.9. Soalan aneka pilihan jawapan	5
4.10. Soalan subjektif	5
4.11. Sijil	5
4.12. Peperiksaan	5
4.13. Pusat Peperiksaan	5
4.14. Pusat Bertauliah	5
4.15. Arahan NDT	5
4.16. Kaedah NDT	5
4.17. Prosedur NDT	6
4.18. Teknik NDT	6
4.19. Latihan NDT	6
4.20. Kelayakan	6

4.21.	Sektor.....	6
4.22.	Spesifikasi.....	6
4.23.	Spesimen.....	6
4.24.	Laporan Induk Spesimen	6
5.	SINGKATAN.....	7
6.	KELAYAKAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN UJIAN TANPA MUSNAH (NDT)..	7
6.1.	Keperluan penglihatan - kesemua Tahap.	7
6.2.	Latihan NDT	8
7.	PEPERIKSAAN & PEMARKAHAN	9
8.	PERLAKSANAAN PEPERIKSAAN.....	14
9.	TATACARA PERMOHONAN PEPERIKSAAN	17
10.	MAKLUMAT TAMBAHAN	19
11.	TARIKH KUATKUASA	19
	LAMPIRAN A	20
	LAMPIRAN B.....	21
	LAMPIRAN C.....	23

Senarai Jadual/Rajah

Jadual 1:	Singkatan Istilah Kaedah NDT.....	6
Jadual 2:	Tempoh Latihan Minimum Kaedah NDT (jam / hari).....	8
Jadual 3:	Tempoh latihan minimum teknik NDT dalam kaedah RT (jam / hari)	8
Jadual 4:	Bilangan Soalan Peperiksaan Asas	13
Jadual 5:	Bilangan Soalan Peperiksaan Kaedah Utama	14
Rajah 1:	Carta Alir Peperiksaan NDT	19

1. SKOP PANDUAN

Panduan ini menggariskan tatacara pelaksanaan peperiksaan, pemarkahan dan peperiksaan Ujian Tanpa Musnah (NDT) bagi kegunaan calon peperiksaan, pemohon persijilan dan pemegang SKM NDT.

2. TUJUAN PANDUAN

Tujuan Panduan untuk memastikan tatacara peperiksaan NDT dilaksanakan dengan lancar dan pemarkahan dikira berdasarkan keperluan ISO 9712:2021.

3. RUJUKAN NORMATIF

ISO/TS 22809 - *Non-Destructive Testing - Discontinuities In Specimens For Use In Qualification Examinations*

4. TAFSIRAN

4.1. Calon

Individu yang telah memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan bagi menduduki peperiksaan

4.2. Gangguan kerja yang signifikan

Tidak melaksanakan kerja dalam skop bidang yang dipersijilkan untuk tempoh;

- i. SATU (1) tahun atau lebih secara berterusan atau
- ii. Jumlah kamulatif DUA (2) tahun atau lebih secara terputus-putus dalam tempoh LIMA (5) tahun persijilan.

Nota: Hari Kelepasan Am atau cuti sakit atau menghadiri kursus latihan kurang daripada 30 hari tidak diambil kira sebagai gangguan kerja.

4.3. Elemen Peperiksaan Am

Peperiksaan bertulis Tahap 1 dan Tahap 2 yang berkaitan dengan prinsip kaedah NDT.

4.4. Elemen Peperiksaan Khusus

Peperiksaan bertulis Tahap 1 dan Tahap 2 berkaitan dengan teknik ujian yang digunapakai khusus dalam sektor tertentu, termasuk pengetahuan tentang produk yang diuji dan kod, piawaian, spesifikasi, prosedur dan kriteria penerimaan.

4.5. Elemen Peperiksaan Asas

Peperiksaan bertulis Tahap 3 untuk menguji pengetahuan calon dalam subjek sains bahan dan teknologi proses dan jenis ketakselajaran, sistem

kelayakan dan persijilan spesifik, dan prinsip asas kaedah NDT yang diperlukan untuk Tahap 2.

4.6. Elemen Peperiksaan Kaedah Utama

Peperiksaan bertulis Tahap 3 untuk menguji calon terhadap pengetahuan am dan khusus serta keupayaan calon untuk menulis prosedur NDT yang digunakan dalam sektor industri atau produk persijilan yang dipohon.

4.7. Elemen Peperiksaan Praktikal

Penilaian kemahiran praktikal di mana calon mempamerkan kebolehan untuk melakukan ujian.

4.8. Personel peperiksaan

Individu yang dilantik oleh Pengarah BPK bagi melaksanakan tugas-tugas mengawas, menyelia dan menyemak markah calon bagi memastikan sesi peperiksaan berjalan dengan lancar.

4.9. Soalan aneka pilihan jawapan

Soalan objektif yang hanya menerima satu (1) jawapan sahaja untuk setiap soalan daripada beberapa pilihan jawapan yang diberi.

4.10. Soalan subjektif

Soalan yang memerlukan jawapan dalam bentuk esei.

4.11. Sijil

Sijil Kemahiran Malaysia Ujian Tanpa Musnah.

4.12. Peperiksaan

Mekanisma untuk menilai ketrampilan calon.

4.13. Pusat Peperiksaan

Pusat peperiksaan yang diluluskan oleh JPK.

4.14. Pusat Bertauliah

Pusat latihan dan peperiksaan yang diluluskan oleh JPK.

4.15. Arahan NDT

Penerangan bertulis tentang langkah tepat yang perlu diikuti yang dibangunkan berasaskan prosedur NDT

4.16. Kaedah NDT

Kaedah saintifik yang digunakan untuk menguji bahan, struktur, atau produk tanpa menjejaskan kebolehgunaan atau fungsi selepas diuji. Untuk tujuan dokumen ini, singkatan dalam Jadual 1 akan digunakan untuk merujuk kaedah-kaedah NDT yang berkaitan.

Jadual 1: Singkatan istilah kaedah NDT

Kaedah NDT	Istilah singkatan
Ujian Arus Pular	ET
Ujian Partikel Bermagnet	MT
Ujian Penembus	PT
Ujian Radiografi	RT
Ujian Ultrasonik	UT

4.17. Prosedur NDT

Penerangan bertulis tentang semua parameter dan langkah penting yang perlu dirujuk apabila menguji produk menggunakan kaedah NDT mengikut standard, kod atau spesifikasi.

4.18. Teknik NDT

Cara khusus untuk menggunakan kaedah NDT.

4.19. Latihan NDT

Proses pengajaran secara teori dan praktikal dalam kaedah NDT di mana pensijilan dipohon dalam bentuk kursus latihan mengikut sukatan pelajaran yang diluluskan oleh badan pensijilan.

4.20. Kelayakan

Pendidikan, latihan, dan pengalaman kerja yang ditunjukkan.

4.21. Sektor

Bidang industri atau teknologi di mana amalan NDT khusus digunakan yang memerlukan pengetahuan khusus tentang produk, kemahiran, peralatan dan latihan.

Nota: Sektor boleh ditafsirkan sebagai produk (produk dikimpal, tuangan) atau industri (aeroangkasa, ujian dalam perkhidmatan).

4.22. Spesifikasi

Dokumen yang menyatakan keperluan.

4.23. Spesimen

Sampel yang digunakan dalam peperiksaan praktikal termasuk radiograf dan set data, mewakili produk yang biasanya diuji dalam sektor berkaitan.

Nota: Satu (1) spesimen boleh merangkumi lebih daripada satu kawasan yang diuji

4.24. Laporan Induk Spesimen

Model jawapan yang menunjukkan keputusan optimum peperiksaan praktikal pada keadaan tertentu (jenis peralatan, tetapan, teknik, spesimen, dsb.) yang dijadikan sebagai rujukan untuk pengredan jawapan laporan ujian calon.

5. SINGKATAN

5.1.	Atom Malaysia	- Jabatan Tenaga Atom
5.2.	BPK	- Bahagian Persijilan Kompetensi
5.5.	NOSS	- <i>National Occupational Skills Standard</i>
5.6.	NDT	- <i>Non-Destructive Testing</i>
5.8.	RI	- <i>Radiographic Interpreter</i>
5.11.	RT-D	- <i>Radiographic Testing - Digital</i>
5.12.	RT-F	- <i>Radiographic Testing - Film</i>
5.13.	JPK	- Jabatan Pembangunan Kemahiran

6. KELAYAKAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN UJIAN TANPA MUSNAH (NDT)

Selain daripada keperluan yang ditetapkan oleh NOSS, kesemua calon hendaklah memenuhi syarat umum seperti berikut:

- i. Lulus ujian penglihatan; dan
- ii. Hadir kursus NDT di pusat bertauliah JPK dalam tempoh masa yang ditetapkan seperti dalam NOSS.
- iii. Berumur tidak kurang dari 16 tahun.

6.1. Keperluan ujian penglihatan - kesemua Tahap.

6.1.1. Calon hendaklah lulus ujian penglihatan dan perlu melengkapkan borang JPK/BorangNDT/01. Ujian penglihatan adalah berdasarkan perkara-perkara berikut:

- i. Boleh membaca minimum Jaeger nombor 1 atau *Times Roman* N4.5 atau huruf yang setara pada jarak tidak kurang daripada 30 cm dengan satu atau kedua-dua mata, sama ada penglihatan dibetulkan atau tidak.
- ii. Penglihatan warna dan/atau persepsi skala kelabu hendaklah mencukupi sehingga individu tersebut dapat membezakan antara warna atau tahap kekelabuan yang diperlukan dalam kaedah/teknik NDT berkenaan.

6.1.2. Ujian penglihatan hendaklah dikelolakan oleh doktor, jururawat, pakar mata atau optometris berlesen. Tempoh sah keputusan ujian penglihatan adalah **12 bulan** dari tarikh ujian dilakukan. Keputusan ujian penglihatan yang masih sah sahaja diterima oleh Jabatan bagi permohonan peperiksaan mengulang, peperiksaan verifikasi atau permohonan persijilan.

6.2. Latihan NDT

6.2.1. Calon perlu menghadiri kursus dalam kaedah NDT yang dipohon yang merangkumi teori dan latihan praktikal berdasarkan keperluan NOSS. Tempoh latihan minimum yang perlu dihadiri hendaklah seperti yang dinyatakan di dalam NOSS NDT. Jadual 2 dan ¹Jadual 3 menunjukkan keperluan latihan bagi NOSS terkini yang telah diluluskan oleh JPK. Calon perlu mengemukakan sijil kehadiran kursus yang dikeluarkan oleh PB NDT dan diterima oleh JPK.

¹Jadual 2: Tempoh latihan minimum kaedah NDT (jam / hari)

Kaedah NDT	Tahap 1		Tahap 2		Tahap 2 (DA)		Tahap 3	
	Jam	Hari	Jam	Hari	Jam	Hari	Jam	Hari
ET	40	5	48	6	88	11	96	12
MT	32	4	48	6	80	10	80	10
PT	24	3	24	3	48	6	72	9
RT	80	10	104	13	184	23	120	15
UT	64	8	96	12	160	20	88	11

¹Jadual 3: Tempoh latihan minimum teknik NDT dalam kaedah RT (jam / hari)

Teknik NDT	Tahap 1		Tahap 2		Tahap 3	
	Jam	Hari	Jam	Hari	Jam	Hari
RI	-	-	56	7	-	-
RT-D*	40	5	80	10	40	5

* Pra syarat untuk mengikuti latihan kaedah RT-D, calon perlu memiliki SKM kaedah RT yang masih sah.

6.2.2. Bagi semua tahap, latihan teori boleh disampaikan secara bersemuka atau dalam talian, atau gabungan kedua-dua format. Latihan praktikal hendaklah dilaksanakan secara bersemuka sahaja. Tempoh sah sijil kursus adalah **10 tahun** dari tarikh tamat latihan.

Bagi Tahap 3, calon juga boleh disarankan untuk membuat persediaan tambahan bagi menduduki peperiksaan dengan beberapa kaedah lain seperti menyertai kursus lain, persidangan, seminar, membaca buku rujukan, bahan cetakan berkala, atau secara elektronik yang berkaitan.

6.2.3. Tempoh minimum latihan yang dijalankan oleh calon untuk pensijilan hendaklah mampu untuk memberikan kemahiran dan pengetahuan kepada calon seperti yang dinyatakan dalam 6.2.1 dan Jadual 2.

¹Maksimum ialah 8 jam sehari.

Tempoh latihan dalam 6.2.1 dan Jadual 2 adalah untuk calon yang telah mempunyai kemahiran matematik dan pengetahuan berkaitan dengan bahan dan proses. Sekiranya tiada, latihan tambahan mengenai subjek ini mungkin diperlukan oleh JPK.

6.2.4. Kemasukan Terus

- Tahap 2, jumlah tempoh latihan merangkumi jumlah tempoh Tahap 1 dan Tahap 2;
- Tahap 3, jumlah tempoh latihan merangkumi jumlah tempoh Tahap 1, Tahap 2 dan Tahap 3. Bagi mengambil kira tanggungjawab sebagai pemegang SKM Tahap 3 dan keperluan peperiksaan asas Item C, latihan tambahan terhadap lain-lain kaedah NDT mungkin diperlukan oleh calon peperiksaan.

6.2.5. Pengurangan tempoh latihan untuk semua tahap:

- Calon yang ingin mendapatkan pensijilan lebih daripada satu kaedah (contoh MT, PT), atau bagi mereka yang sudah diperakui dan telah dipersijilkan dalam kaedah lain, apabila berlaku pertindihan dalam subjek-subjek tertentu, maka subjek tersebut tidak perlu diulang semula;
- Calon yang telah menamatkan pengajian dalam bidang NDT yang berkaitan dari Institusi Pengajian Tinggi (IPT), jumlah tempoh latihan boleh dikurangkan sehingga 50% tertakluk kepada kelulusan JPK.

7. PEPERIKSAAN DAN PEMARKAHAN

7.1. Pengenalan

7.1.1. Umum

Peperiksaan NDT meliputi kaedah, teknik, sektor perindustrian dan/atau sektor produk NDT yang sesuai. Elemen peperiksaan NDT dan pemarkahan merangkumi peperiksaan Am, Khusus, Keselamatan dan Sekuriti Sinaran (kaedah RT sahaja) serta Praktikal.

Markah lulus bagi setiap elemen peperiksaan adalah sebanyak **70%**. Bagi elemen praktikal, calon perlu memperolehi markah minimum sebanyak **70%** bagi setiap spesimen yang diuji.

Keputusan peperiksaan akan kekal sah dalam tempoh **dua (2) tahun** untuk permohonan peperiksaan ulangan dan **lima (5) tahun** untuk permohonan persijilan.

7.1.2. Elemen peperiksaan

Elemen peperiksaan bagi Tahap 1 adalah seperti berikut:

- Elemen peperiksaan am;

- Elemen peperiksaan khusus;
- Elemen peperiksaan praktikal.

Elemen peperiksaan bagi Tahap 2 adalah seperti berikut:

- Elemen peperiksaan am;
- Elemen peperiksaan khusus;
- Elemen peperiksaan praktikal;
- Elemen peperiksaan keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif (kaedah RT sahaja);
- Elemen penulisan arahan NDT.

Elemen peperiksaan bagi Tahap 3 adalah seperti berikut:

- Elemen peperiksaan asas yang terdiri daripada perkara berikut (Rujuk 7.3.1):
 - Item A pengetahuan teknikal;
 - Item B pengetahuan dokumen badan pensijilan;
 - Item C Tahap 2 pengetahuan tentang kaedah;
- Elemen peperiksaan kaedah utama yang terdiri daripada perkara berikut (Rujuk 7.3.2):
 - Item D peperiksaan am;
 - Item E peperiksaan khusus;
 - Item F Prosedur NDT.

7.1.3. Masa peperiksaan

Jumlah masa maksimum yang dibenarkan untuk calon melengkapkan setiap elemen peperiksaan teori adalah seperti berikut:

- Bagi soalan aneka pilihan Tahap 1 dan Tahap 2
 - Kertas am: Dua (2) minit untuk setiap soalan
 - Kertas khusus: Tiga (3) minit untuk setiap soalan
 - Kertas keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif (RT Tahap 2): Dua (2) minit untuk setiap soalan
- Bagi soalan aneka pilihan Tahap 3 (Rujuk 7.3.1 dan 7.3.2)
 - Item B dan E: Tiga (3) minit untuk setiap soalan
 - Item A, C dan D: Dua (2) minit untuk setiap soalan
- Bagi soalan subjektif RT Tahap 2 berkenaan keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif: Satu (1) jam.

Untuk soalan subjektif, Tahap 3 item F (Rujuk 7.3.2), elemen penulisan arahan NDT, dan untuk elemen peperiksaan praktikal, masa yang dibenarkan akan ditentukan oleh JPK.

7.1.4. Alat bantu peperiksaan

Penggunaan alat bantu seperti kod, piawaian, spesifikasi, prosedur dan peranti elektronik mesti mendapat kebenaran daripada JPK.

7.2. Kandungan peperiksaan dan pemarkahan untuk Tahap 1 dan Tahap 2

7.2.1. Elemen peperiksaan Am

Peperiksaan am mengandungi **40 soalan aneka pilihan** dan dipilih secara rawak daripada bank soalan JPK yang sah pada tarikh peperiksaan.

Bagi kaedah RT Tahap 1, terdapat 10 soalan tambahan berkenaan keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif dalam peperiksaan Am dan menjadikan jumlahnya adalah **50 soalan**.

7.2.2. Elemen peperiksaan khusus

Peperiksaan khusus mengandungi **30 soalan aneka pilihan** dan dipilih secara rawak daripada bank soalan JPK yang sah pada tarikh peperiksaan.

7.2.3. Elemen peperiksaan keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif (RT Tahap 2 sahaja)

Peperiksaan keselamatan sinaran dan sekuriti bahan radioaktif mengandungi dua (2) bahagian iaitu:

- i. Bahagian I - 30 soalan aneka pilihan
- ii. Bahagian II - 1 set soalan subjektif

7.2.4. Elemen peperiksaan praktikal

7.2.4.1. Elemen peperiksaan praktikal melibatkan ujian amali ke atas spesimen yang ditetapkan, merekod (dan, untuk calon Tahap 2, mentafsir) maklumat yang dihasilkan, dan melaporkan keputusan dalam format yang telah ditetapkan. Spesimen yang digunakan untuk tujuan latihan tidak boleh sama sekali digunakan untuk peperiksaan.

7.2.4.2. Bilangan spesimen yang akan diuji dalam peperiksaan amali Tahap 1 dan Tahap 2 hendaklah berdasarkan mengikut LAMPIRAN B.

7.2.4.3. Calon Tahap 1 hendaklah melakukan ujian mengikut arahan bertulis yang disediakan oleh pemeriksa.

7.2.4.4. Calon Tahap 2 hendaklah memilih teknik NDT yang bersesuaian dan menentukan parameter ujian berdasarkan kepada kod, standard atau prosedur tertentu.

7.2.4.5. Masa yang dibenarkan untuk peperiksaan adalah ditentukan oleh JPK.

7.2.5. Elemen peperiksaan penulisan arahan NDT

7.2.5.1. Elemen peperiksaan penulisan arahan NDT hendaklah melibatkan penulisan arahan kerja NDT oleh calon Tahap 2.

7.2.5.2. Lihat Jadual C.2 untuk peratus pemberat elemen peperiksaan penulisan arahan

7.2.6. Pemarkahan peperiksaan Tahap 1 dan Tahap 2

7.2.6.1. Elemen peperiksaan penulisan arahan am, khusus, amali dan NDT digredkan secara berasingan.

7.2.6.2. Calon perlu memperoleh markah minimum sebanyak **70%** bagi setiap elemen peperiksaan serta bagi setiap spesimen yang diuji.

7.2.6.3. Penggredan elemen peperiksaan amali hendaklah berdasarkan kepada perkara dalam Jadual C.1, dengan faktor pemberat yang disyorkan berhubung dengan tahap dan kaedah yang berkenaan.

7.3. Kandungan peperiksaan dan pemarkahan untuk Tahap 3

7.3.1. Elemen Peperiksaan Asas

7.3.1.1. Peperiksaan Asas terdiri daripada tiga (3) bahagian iaitu Bahagian A, B dan C. Semua bahagian terdiri daripada soalan aneka pilihan jawapan yang mana bilangan soalnya adalah seperti Jadual 4.

Jadual 4: Bilangan Soalan Peperiksaan Asas

Item	Subjek	Bil. Soalan
A	Pengetahuanteknikaldalamsainsbahan dan teknologi proses.	25
B	Pengetahuan terhadap system peperiksaan dan persijilan SPKM NDT yang berasaskan ISO 9712.	10

C	Pengetahuan umum sekurang-kurangnya 4 kaedah yang diperlukan untuk Tahap 2 dan dipilih oleh calon daripada kaedah ET, MT, PT, RT dan UT. Kesemua 4 kaedah yang dipilih hendaklah merangkumi salah satu kaedah <i>volumetric</i> (UT atau RT).	15 bagi setiap kaedah (jumlah 60)
---	--	-----------------------------------

7.3.1.2. Calon yang mempunyai SKM NDT Tahap 3 yang masih sah dikecualikan daripada menduduki peperiksaan asas.

7.3.2. Elemen Peperiksaan Kaedah Utama

7.3.2.1. Peperiksaan Kaedah Utama terdiridaripadatiga (3) bahagian iaitu Bahagian D, E dan F. Bahagian D dan E terdiri daripada soalan aneka pilihan jawapan manakala untuk bahagian F calon perlu menulis prosedur NDT yang ditetapkan oleh Jabatan. Bilangan soalan bagi semua bahagian adalah seperti Jadual 5.

Jadual 5: Bilangan Soalan Peperiksaan Kaedah Utama

Item	Subjek	Bil. Soalan
D	PengetahuanTahap 3 berkaitankaedah NDT yang dipohon.	30
E	Aplikasi kaedah NDT dalam sektor yang dipilih termasuk kod, standard, spesifikasi dan prosedur. Ini merupakan peperiksaan terbuka (<i>open book</i>) berkaitan kod, standard, spesifikasi dan prosedur yang disediakan oleh Jabatan.	20
F	Menyediakan satu prosedur NDT bagi sektor yang berkaitan. Kod, standard, spesifikasi dan prosedur yang berkaitan akan disediakan kepada calon.	1

7.3.3. Pemarkahan peperiksaan Tahap 3

7.3.3.1. Elemen peperiksaan asas dan kaedah utama digredkan secara berasingan.

7.3.3.2. Calon perlu memperolehi markah minimum sebanyak **70%** bagi setiap elemen peperiksaan serta bagi setiap item.

7.3.3.3. Penggredan elemen peperiksaan asas dan kaedah utama hendaklah berdasarkan kepada perkara dalam Jadual C.3, dengan faktor pemberat yang disyorkan berhubung dengan kaedah yang berkenaan.

8. PELAKSANAAN PEPERIKSAAN

8.1. Umum

- 8.1.1. Semua peperiksaan dilaksanakan di pusat peperiksaan yang telah ditauliahkan oleh Jabatan.
- 8.1.2. Calon dikehendaki membawa bukti pengenalan diri bergambar (kad pengenalan/passport/lesen bergambar) sewaktu peperiksaan.
- 8.1.3. Calon boleh menggunakan peralatan sendiri dalam peperiksaan praktikal dengan kebenaran Jabatan.
- 8.1.4. Calon dikehendaki mematuhi syarat-syarat menduduki peperiksaan seperti di Lampiran A. Kegagalan calon mematuhi syarat-syarat tersebut akan dikenakan tindakan.
- 8.1.5. Calon yang didapati meniru sewaktu peperiksaan akan digagalkan keseluruhan peperiksaan dan dilarang menduduki peperiksaan selama 12 bulan daripada tarikh peperiksaan tersebut.

8.2. Peperiksaan bagi calon baharu

- 8.2.1 Semua calon baharu hendaklah menduduki peperiksaan teori dan praktikal. Elemen peperiksaan teori dan praktikal bagi tahap 1 dan 2 adalah seperti perkara 7.2.
- 8.2.2 Bagi calon baharu tahap 3, elemen peperiksaan adalah seperti perkara 7.3.
- 8.2.3 Markah lulus bagi setiap elemen peperiksaan adalah sebanyak **70%**.

8.3. Peperiksaan Ulangan

- 8.3.1 Peperiksaan ulangan dibenarkan sebanyak dua (2) kali kepada calon yang gagal dengan syarat peperiksaan ulangand idudukis elepas 30 hari dan tidak lebih 2 tahun selepas peperiksaan calon baharu.
- 8.3.2 Calon yang gagal boleh menduduki peperiksaan ulangan dengan mengulang mana-mana **elemen peperiksaan** yang gagal sahaja.
- 8.3.3 Jabatan boleh menggunakan budi bicara bagi membenarkan calon menduduki peperiksaan ulangan lebih awal dari 30 hari jika didapati calon telah menjalani latihan tambahan.

8.3.4 Calon yang gagal peperiksaan ulangan kali kedua boleh memohon untuk menduduki semula peperiksaan penuh NDT. Latihan tambahan mungkin diperlukan bagi calon berkenaan sebelum menduduki peperiksaan yang baharu.

8.3.5 Calon yang gagal disebabkan oleh meniru sewaktu peperiksaan hanya boleh memohon peperiksaan ulangan selepas 12 bulan daripada tarikh peperiksaan terakhir yang diduduki calon.

8.4. Peperiksaan Verifikasi

Peperiksaan verifikasi adalah peperiksaan praktikal yang dilaksanakan untuk pemegang SKM NDT yang:

- a. memohon pembaharuan (bilangan spesimen adalah 50% daripada spesimen peperiksaan persijilan semula); atau
- b. memohon persijilan semula; atau
- c. memohon pembaharuan tetapi sijil telah tamat tempoh sah; atau
- d. mengalami gangguan kerja yang nyata yang telah diputuskan oleh mesyuarat jawatankuasa permohonan persijilan.

8.5. Ketidakhadiran Calon Peperiksaan

8.5.1 Calon peperiksaan yang tidak hadir pada masa peperiksaan yang ditetapkan dengan alasan yang diterima oleh Jabatan, dibolehkan menduduki semula peperiksaan. Calon dikehendaki mengemukakan bukti berdokumen ketidakhadiran dalam tempoh tujuh (7) hari selepas tarikh peperiksaan.

8.5.2 Bukti berdokumen yang diterima oleh Jabatan adalah:

- i. sijil cuti sakit (*medical certificate*) dari klinik atau hospital awam atau swasta; atau
- ii. sijil kematian ahli keluarga terdekat (ibubapa, adik beradik kandung, pasangan berkahwin atau anak kandung).

8.5.3 Calon peperiksaan yang tidak hadir pada masa peperiksaan yang ditetapkan tanpa alasan yang diterima oleh Jabatan, dikira gagal untuk mana-mana bahagian peperiksaan yang tidak diduduki.

8.5.4 Calon perlumembayarapa-apasaja fi peperiksaan yang akandikenakan akibatketidakhadiransewaktupeperiksaan.

8.6. Penarikan Diri Daripada Menduduki Peperiksaan

Calon tidak dibenarkan menarik diri daripada menduduki peperiksaan setelah pendaftaran diterima oleh Jabatan. Calon dianggap gagal sekiranya tidak hadir sewaktu peperiksaan yang ditetapkan.

9. TATACARA PERMOHONAN PEPERIKSAAN

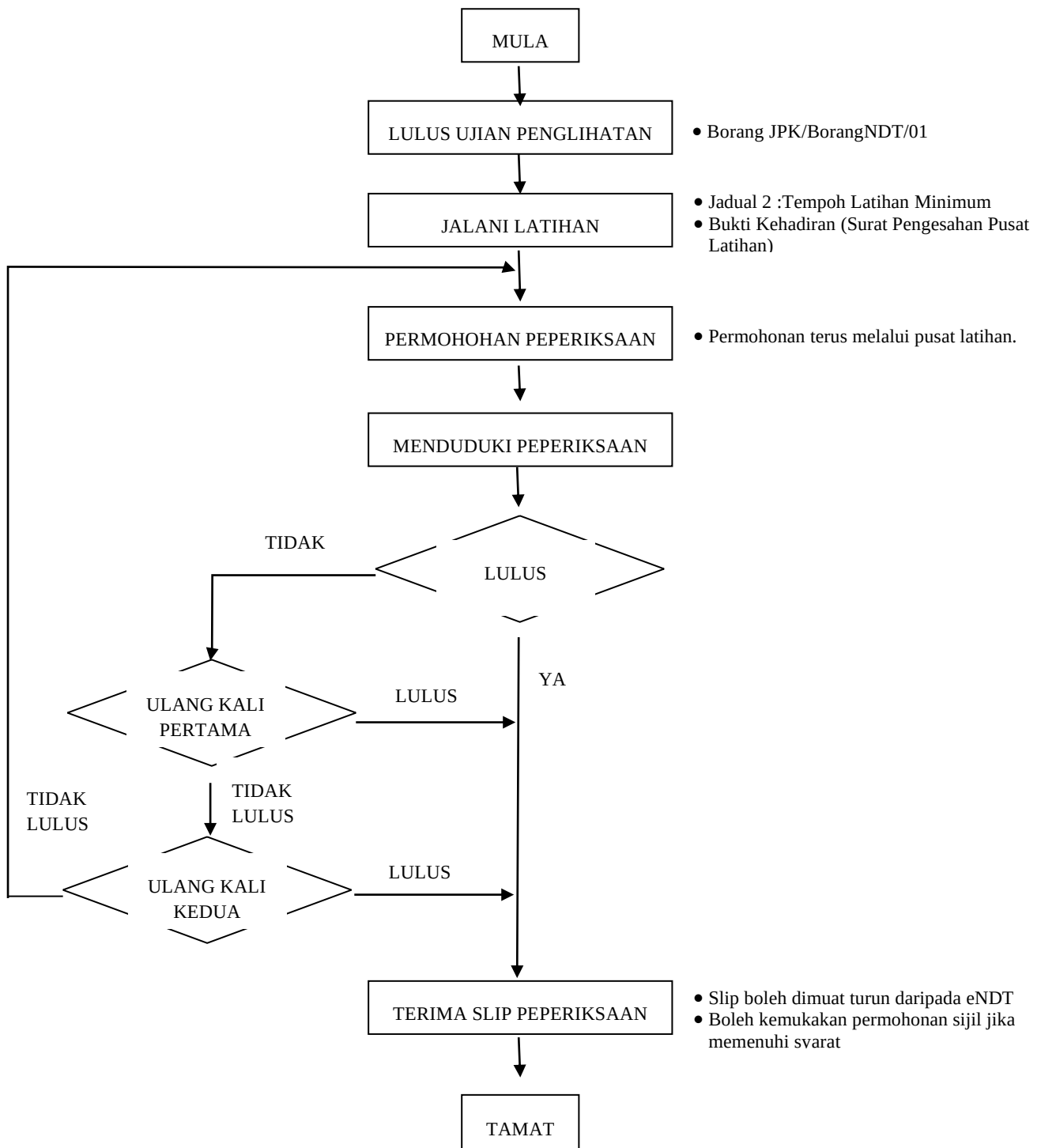
9.1 Calon boleh memohon untuk menduduki peperiksaan sebagai calon baharu, calon mengulang atau calon peperiksaan verifikasi kepada Jabatan melalui pusat bertauliah/peperiksaan (rujuk Rajah 1).

9.2 Calon hendaklah mengemukakan dokumen berikut:

- a. Borang Ujian Penglihatan yang masih sah (JPK/BorangNDT/01)
- b. Borang permohonan peperiksaan (JPK/BorangNDT/02)
- c. Salinan slip keputusan peperiksaan terkini (bagi calon mengulang sahaja)

9.3 Sebarang pembayaran bagi tujuan menduduki peperiksaan adalah tertakluk pada kadar yang berkuatkuasa. Bayaran hendaklah dibuat atas nama 'KetuaPengarah Pembangunan Kemahiran' dalam bentuk draf bank, kiriman wang atau pesanan kerajaan sahaja.

Rajah 1 : Carta Alir Peperiksaan NDT



10. MAKLUMAT TAMBAHAN

Keperluan panduan ini tertakluk kepada perubahan oleh Jabatan dari semasa ke semasa.

11. TARIKH KUATKUASA

Peraturan ini adalah berkuatkuasa serta-merta dan hendaklah dipatuhi oleh semua pihak yang terlibat dalam aktiviti Persijilan Kemahiran Malaysia Ujian Tanpa Musnah.

“BERKHIDMAT UNTUK NEGARA”

**KETUA PENGARAH
JABATAN PEMBANGUNAN KEMAHIRAN
KEMENTERIAN SUMBER MANUSIA.
NOVEMBER 2022**

LAMPIRAN A

(Normatif)

SEKTOR

A.1 Am

Apabila mewujudkan sektor, JPK boleh menyeragamkannya mengikut senarai rujukan sektor dalam A.2 dan A.3. Ini tidak menghalang pembangunan sektor tambahan untuk memenuhi keperluan Negara.

Persijilan sektor mungkin tersedia pada ketiga-tiga Tahapkompetensi dalam semua kaedah NDT atau mungkingterhad kepada kaedah atau Tahap tertentu. Dalam setiap keadaan, skop persijilan hendaklah dinyatakan dalam sijil.

A.2 Sektor produk

Ini termasuk:

- Bahan logam:
 - tuangan (c) (bahan ferus dan bukan ferus);
 - tempaan (f) (semua jenis penempaan: bahan ferus dan bukan ferus);
 - kimpalan (w) (semua jenis kimpalan, termasuk pematerian, untuk bahan ferus dan bukan ferus);
 - tiub dan paip (t) (bahan tak berkelim, dikimpal, ferus dan bukan ferus, termasuk plat untuk pembuatan paip yang dikimpal);
 - produk tempa (wp) kecuali penempaan (iaitu plat, bar, rod);
- Bahan komposit:
 - komposit matriks simen (cc);
 - plastik bertetulang, seperti polimer bertetulang gentian (frp);
 - komposit matriks logam (mmc);
 - komposit matriks seramik (cmc).

Untuk bahan komposit, badan pensijilan hendaklah menyatakan keperluan untuk peperiksaan.

A.3 Sektor perindustrian

Sektor yang menggabungkan beberapa sektor produk termasuk semua atau beberapa produk atau bahan tertentu(iaitu logam ferus dan bukan ferus atau bukan logam seperti seramik, plastik dan komposit):

- pembuatan (m);
- ujian pra dan dalam perkhidmatan yang merangkumi pembuatan (s);
- penyelenggaraan kereta api (r);
- aeroangkasa (a).

LAMPIRAN B

(Normatif)

Bilangan dan jenis spesimen minimum untuk peperiksaan praktikal Tahap 1 dan Tahap 2

- a) Bagi semua elemen peperiksaan praktikal, calon dikehendaki menguji satu (1) spesimen atau lebih untuk setiap sektor tertentu.
- b) Setiap spesimen hendaklah mempunyai ciri yang berbeza seperti kaedah penghasilan produk (seperti kimpalan, tuangan dan lain-lain), spesifikasi bahan, bentuk, saiz atau jenis ketakselajaran.
- c) Penilaian dan pentafsiran set data boleh dianggap setara dengan ujian ke atas satu spesimen.
- d) Untuk elemen peperiksaan praktikal yang berkaitan dengan sektor produk:
Calon dikehendaki menguji sekurang-kurangnya dua spesimen dan untuk pelbagai sektor produk, sekurang-kurangnya satu daripada setiap sektor produk.
- e) Untuk elemen peperiksaan praktikal berkaitan dengan sektor industri:
Calon dikehendaki menguji sekurang-kurangnya dua spesimen, mewakili produk biasanya diuji dalam sektor perindustrian.
- f) Bagi calon RT:
Calon Tahap 1 dan Tahap 2 hendaklah menghasilkan radiograf sekurang-kurangnya dua spesimen. Calon Tahap 2 yang telah mempunyai sijil Tahap 1, hendaklah menghasilkan radiograf sekurang-kurangnya satu spesimen.
Selain menghasilkan radiograf, calon Tahap 2 hendaklah mentafsir satu set sekurang-kurangnya 10 imej filem atau 10 imej radiografi digital. Set ini hendaklah dianggap setara dengan satu spesimen.

LAMPIRAN C

(Normatif)

Pemarkahan peperiksaan amali

C.1 Pemarkahan elemen peperiksaan praktikal Tahap 1 dan Tahap 2 – Garispanduan mengenai pemberat peratusan

Jadual C.1 – Garispanduan mengenai pemberat peratusan untuk peperiksaan praktikal Tahap 1 dan Tahap 2

Subjek	% maksimum (Tahap 1)	% maksimum (Tahap 2)
Item 1: Pengetahuan Mengenai Peralatan NDT dan / atau media NDT		
a. Pengetahuan dan kawalan sistem dan/atau media;	10	5
b. Kesahihan verifikasi dan/atau media.	10	5
Jumlah	20	10
Item 2: Aplikasi Kaedah NDT		
a. Penyediaan spesimen (contoh: keadaan permukaan) termasuk pemeriksaan visual	5	2
b. Bagi Tahap 2, pemilihan teknik NDT dan penentuan parameter operasi	T/B	10
c. Pelarasan peralatan NDT dan prestasi ujian	25	12
d. Prosedur pasca ujian (nyah-magnet, pembersihan, pengekalan)	5	2
Jumlah	35	26
Item 3: Pengesanan ketakselajaran dan laporan		
a. Pengesanan indikasi yang wajib dilaporkan;	20	18
b. Pencirian indikasi (sekiranya berkaitan dengan kaedah ujian: jenis, kedudukan, orientasi, dimensi ketara, dll);	15	18
c. Penilaian Tahap 2 berasaskan kriteria kod, standard, spesifikasi atau prosedur ;	T/B	18
d. Penghasilan laporan ujian	10	10
Jumlah	45	64
Jumlah Item 1, 2 dan 3	100	100

Nota : T/B - Tidak Berkenaan.

C.2 Pemarkahan elemen peperiksaan bertulis Tahap 2 – Garispanduan mengenai pemberat peratusan

Jadual C.2 – Pemberat peratusan untuk elemen peperiksaan penulisan arahan NDT untuk Tahap 2

Penulisan Arahan NDT (Calon Tahap 2)	% Maksimum
a) Prakata (skop, dokumen rujukan)	5
b) Personnel	5
c) Peralatan/media yang akan digunakan	5
d) Produk (huraian atau lukisan termasuk kawasan yang akan diuji, dan tujuan ujian)	10
e) Parameter ujian	10
f) Arahan terperinci untuk aplikasi ujian termasuk pelarasan	40
g) Merekod dan mengklasifikasi keputusan ujian	20
h) Melaporkan keputusan	5
Jumlah	100

C.3 Pemberat elemen peperiksaan kaedah utama Tahap 3 Item F

Jadual C.3 – Pemberat peratusan untuk elemen peperiksaan prosedur NDT untuk Tahap 3

Subjek	% maksimum
Item 1: Am	
a. Skop (Bidang aplikasi, produk)	2
b. Kawalan dokumen	2
c. Rujukan normatif dan maklumat tambahan	4
Jumlah kecil	8
Item 2: Personnel NDT	2
Item 3: Bahan dan peralatan	
a. Peralatan NDT utama (termasuk pentafsiran status penentukuran dan pemeriksaan kebolehservis pra-pengujian)	10
b. Peralatan sampingan (blok rujukan dan penentukuran, bahan guna habis, peralatan pengukuran, alat bantuan penglihatan dan lain-lain)	10
Jumlah kecil	20
Item 4: Bahan Ujian	
a. Keadaan fizikal dan penyediaan permukaan (Suhu, akses, penyingkiran salutan pelindung, kekasaran dan lain-lain)	1
b. Penerangan kawasan atau isipadu yang akan diuji termasuklah rujukan datum	1
c. Ketakselajaran yang dicari	3
Jumlah kecil	5

Subjek	% maksimun
Item 5: Perlaksanaan Pengujian	
a. Kaedah dan teknik NDT yang akan digunakan	10
b. Penetapan radas	10
c. Pengendalian ujian (termasuk rujukan terhadap arahan NDT)	10
d. Ciri-ciri ketidakselajaran	10
Jumlah kecil	40
Item 6: Kriteria Penerimaan	7
Bahagian 7: Prosedur selepas ujian	
a. Pelupusan bahan yang tidak diperlukan	2
b. Menyalut semula lapisan pelindung sekiranya perlu	1
Jumlah kecil	3
Item 8: Penghasilan laporan ujian	5
Item 9: Persembahan keseluruhan	10
Jumlah keseluruhan	100