

# RSNI3

RSNI3 ISO 13999-1:1999  
(Ditetapkan oleh BSN tahun 2024)

Rancangan Standar Nasional Indonesia 3

---

**Pakaian pelindung — Sarung tangan dan pelindung  
lengan yang melindungi dari bahaya terpotong dan  
tertusuk oleh pisau — Bagian 1: Sarung tangan  
*chain-mail* dan pelindung lengan**

(ISO 13999-1:1999, IDT)



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	iii
Pendahuluan.....	iv
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Persyaratan .....	3
5 Alat uji.....	7
6 Prosedur.....	9
7 Penandaan .....	13
8 Informasi untuk pengguna dan petunjuk penggunaan.....	14
Lampiran A (normatif) Kode warna ukuran sarung tangan yang dipilih .....	23
Lampiran B (informatif) Ukuran tangan dan lengan, ukuran sarung tangan pelindung dan pelindung lengan .....	28
Lampiran C (informatif) Saran pemilihan plastik untuk digunakan pada pelindung lengan ...	40
Lampiran D (informatif) Pemilihan dan pemasangan sarung tangan dan pelindung lengan untuk memberikan kenyamanan dan perlindungan.....	43
Tabel 1 — Dimensi lengan uji .....	9
Tabel 2 — Pemilihan lengan uji yang sesuai.....	11
Tabel A.1 — Dimensi sarung tangan berkode warna .....	23
Tabel A.2 — Kode warna sesuai dengan ukuran sarung tangan tradisional.....	24
Tabel A.3 — Dimensi alat pengukur yang digunakan untuk mengukur dimensi sarung tangan berkode warna .....	24
Tabel B.1 — Ukuran nominal sarung tangan .....	31
Tabel B.2 — Ukuran pelindung lengan .....	34
Tabel B.3 — Panjang dan diameter pelindung lengan .....	35
Tabel B.4 — Panjang manset .....	35
Gambar 1 — Definisi titik anatomi di tangan (permukaan ventral kanan ke atas).....	15
Gambar 2 — Jenis sarung tangan dan pelindung lengan.....	16
Gambar 3 — Contoh profil ujung proksimal pelindung lengan yang halus dan kaku .....	17
Gambar 4 — Diagram yang mengilustrasikan kemungkinan titik pada sarung tangan dengan pengujian selebar 4,0 mm diperbolehkan untuk menembus <i>chain-mail</i> .....	18
Gambar 5 — Pelindung lengan yang disiapkan untuk pengujian.....	19

Gambar 6 — Pengukur celah.....	20
Gambar 7 — Uji lengan untuk mengukur panjang kompresi manset, manset dan pelindung lengan, serta pelindung lengan .....	21
Gambar 8 - Piktogram.....	22
Gambar A.1 — Dimensi sarung tangan berpola datar $l_0$ hingga $l_{12}$ .....	25
diberikan pada Tabel A. ....	25
Gambar A.2 — Alat pengukur panjang jari terbuat dari bahan lembaran datar.....	26
Gambar A.3 — Pengukuran panjang datar ekuivalen dari sarung tangan melengkung.....	27
Gambar B.2 — Garis referensi dan dimensi yang ditentukan untuk pengukuran pada lengan bawah .....	37
Gambar B.3 — Distribusi lebar tangan dan panjang tangan.....	38
Gambar B.4 — Hubungan antara panjang lengan bawah dan panjang pelindung lengan yang dibutuhkan .....	39

## Prakata

SNI ISO 13999-1:1999, *Pakaian pelindung — Sarung tangan dan pelindung lengan yang melindungi dari bahaya terpotong dan tertusuk oleh pisau — Bagian 1: Sarung tangan chain-mail dan pelindung lengan* merupakan standar yang disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ISO 13999-1:1999, *Protective clothing — Gloves and arm guards protecting against cuts and stabs by hand knives — Part 1: Chain-mail gloves and arm guards*, dengan metode adopsi terjemahan satu bahasa dan ditetapkan oleh BSN Tahun 2024.

Standar ini merupakan bagian dari seri SNI ISO 13999, *Pakaian pelindung — Sarung tangan dan pelindung lengan yang melindungi dari bahaya terpotong dan tertusuk oleh pisau*, yang terdiri dari beberapa bagian yaitu:

- Bagian 1 : Sarung tangan chain-mail dan pelindung lengan
- Bagian 2 : Sarung tangan dan pelindung lengan yang terbuat dari bahan selain *chain-mail*
- Bagian 3 : Uji impak potong untuk bahan kain, bahan kulit dan bahan lainnya

Dalam Standar ini istilah “*this part of ISO 13999*” pada standar ISO 13999-1:1999 yang diadopsi diganti dengan “*this Standard*” dan diterjemahkan menjadi “Standar ini”.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 13-12, Alat Pelindung Diri dan Alat Pelindung Kerja. Standar ini telah dibahas melalui rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 8 Agustus 2024 di Jakarta, yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait yaitu perwakilan dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, dan pakar. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 30 Agustus 2024 sampai dengan 13 September 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Dalam Standar ini, bentuk verbal berikut digunakan:

- “harus” menunjukkan persyaratan;
- “sebaiknya” menunjukkan rekomendasi;
- “boleh” menunjukkan izin;
- “dapat” menunjukkan kemungkinan atau kemampuan.

Terdapat beberapa istilah “*should be*” yang diterjemahkan “harus” pada lampiran pasal B.1 B.2.3, B.3.1, B.4, B.5.5, B.5.6.2, B.5.6.3, B.5.6, C.1, C.3.1, C.3.2 dan lampiran D, hal ini terkait langkah dalam metode uji, sehingga wajib dilakukan.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam Standar ini, maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ISO 13999-1:1999, dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

## Pendahuluan

Sarung tangan *chain-mail* dan pelindung lengan terhadap logam atau plastik yang memberikan perlindungan terhadap tusukan pisau ke arah tangan dan lengan bawah pengguna saat melakukan pekerjaan, terutama saat bekerja dengan pisau tangan (*hand knife*) di rumah jagal, industri pengolahan daging, ikan dan kerang, perusahaan katering skala besar, dan dalam panduan kerja pelepasan tulang untuk pengolahan daging, hewan buruan dan unggas. Sarung tangan pelindung dan pelindung lengan terhadap tusukan juga boleh memberikan perlindungan yang memadai bagi mereka yang bekerja dengan pisau tangan di industri plastik, kulit, tekstil dan kertas, ketika memasang rantai dan tugas serupa.

Perlu diperhatikan undang-undang dan standar lain mengenai kesehatan masyarakat dalam industri makanan dan kebersihan dalam industri pengolahan daging, yang mungkin berlaku untuk konstruksi, bahan konstruksi dan pembersihan sarung tangan pelindung dan pelindung lengan serta tali pengikat dan pengunci.

Sebaiknya dicatat bahwa pengujian yang ditentukan dalam Standar ini ditujukan untuk pengujian yang berat, dan dalam beberapa kasus bersifat destruktif, agar dapat menguji produk secara memadai. Persyaratan dalam Standar ini berdasarkan pengujiannya tidak berarti bahwa, dalam penggunaan normal, pisau akan menembus sarung tangan atau pelindung lengan dalam jarak yang signifikan.

Dalam penyusunan Standar ini ditetapkan bahwa pelaksanaan ketentuan - ketentuannya dipercayakan kepada orang-orang yang terqualifikasi dan berpengalaman, dimana pedoman tersebut telah disiapkan. Peralatan yang dijelaskan sebaiknya hanya digunakan oleh orang yang berkompeten dan memerlukan tindakan pengamanan untuk sedapat mungkin mencegah cedera pada operator dan orang lain.

# Pakaian pelindung — Sarung tangan dan pelindung lengan yang melindungi dari bahaya terpotong dan tertusuk oleh pisau — Bagian 1: Sarung tangan *chain-mail* dan pelindung lengan

## 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan untuk desain, ketahanan penetrasi, karakteristik ergonomis, tali pengikat, berat, bahan, penandaan dan petunjuk penggunaan, sarung tangan dan pelindung lengan. Standar Ini juga menentukan metode pengujian yang sesuai.

Standar ini berlaku untuk sarung tangan pelindung *chain-mail* dan pelindung lengan terhadap logam dan plastik pada saat menggunakan pisau tangan.

## 2 Acuan normatif

Dokumen normatif berikut berisi ketentuan yang, melalui referensi dalam teks ini, merupakan ketentuan dari bagian Standar ini. Untuk referensi bertanggal, amandemen berikutnya, atau revisi, publikasi ini tidak berlaku. Namun, para pihak dalam perjanjian berdasarkan Standar ini didorong untuk menyelidiki kemungkinan penerapan edisi terbaru dari dokumen normatif yang ditunjukkan di bawah ini. Untuk referensi yang tidak bertanggal, edisi terbaru dari dokumen normatif yang dimaksud berlaku. Anggota ISO dan IEC memelihara perumusan Standar Internasional yang berlaku saat ini.

ISO 13998, *Protective clothing — Aprons, trousers and vests protecting against cuts and stabs by hand knives*

## 3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan Standar ini, istilah dan definisi berikut berlaku.

### 3.1 Istilah anatomi

Istilah dan simbol yang didefinisikan diilustrasikan pada Gambar 1.

#### 3.1.1

##### **jari tangan**

salah satu bagian pada terminal tangan

**CATATAN** Penomoran dimulai dari nomor (1) ibu jari hingga nomor ke (5) jari kelingking pada Gambar 1, dan jari-jari tersebut digunakan untuk menyatakan jari yang sesuai di Standar ini.

#### 3.1.2

##### **pergelangan tangan**

sendi radio-karpal

**CATATAN** Untuk mendapatkan tanda permukaan setinggi pergelangan tangan, letakkan tangan dan lengan bawah, dalam keadaan rileks sepenuhnya, pada permukaan datar dengan telapak tangan menghadap ke atas. Ujung jari ditekan dengan kuat searah panah pada Gambar 1, untuk meraba proses *styloid* ulna, yang terletak di permukaan dorsal tangan. Menandai tingkat potongan melintang (*transverse level*) dari proses *styloid* ulna yang teraba. Bidang proksimal yang berjarak 10 mm dari ketinggian ini adalah bidang pergelangan tangan. Perhatikan bahwa lipatan kulit bukanlah panduan yang memadai untuk mengukur ketinggian pergelangan tangan.

## 3.2 Pakaian

Istilah dan simbol yang didefinisikan diilustrasikan pada Gambar 2.

### 3.2.1

#### **sarung tangan**

penutup tangan untuk seluruh tangan yang mempunyai bahan pelindung sampai ke pergelangan tangan dan menutupi setiap jari tangan secara terpisah

Lihat Gambar 2a).

### 3.2.2

#### **sarung tangan manset pendek**

sarung tangan dengan bahan pelindung yang panjangnya kontinu dari  $A$  proksimal hingga pergelangan tangan

Lihat Gambar 2b).

### 3.2.3

#### **sarung tangan manset panjang**

sarung tangan dengan manset kaku namun fleksibel yang terpasang secara permanen dengan panjang  $B$ , menutupi lengan bawah ke titik yang berada pada jarak  $C$  dari permukaan lengan atas ketika siku tertekuk pada  $90^\circ$

Lihat Gambar 2c).

**CATATAN** Istilah "sarung tangan lengan panjang (*gauntlet*)" tidak digunakan lagi. Ini adalah sinonim yang tidak tepat dari "sarung tangan manset panjang"

### 3.2.4

#### **pelindung lengan**

alat pelindung yang menutupi lengan bawah

**CATATAN** Ini diperbolehkan dipasang secara permanen atau ditahan dengan sarung tangan dengan manset khusus yang pendek sepanjang  $D$  [lihat Gambar 2c)] sementara keduanya digunakan. Itu memanjang ke suatu titik yang berada pada jarak tertentu  $C$  dari permukaan lengan atas ketika siku difleksikan pada  $90^\circ$ .

### 3.2.5

#### **pembuatan pelindung lengan dan sarung tangan**

pelindung lengan terpasang dengan benar atau dikenakan dengan benar menggunakan sarung tangan yang kompatibel dengan panjang total  $B$  dari pergelangan tangan

Lihat Gambar 2c) dan 2d).

### 3.2.6

#### **pelindung lengan panjang**

alat pelindung yang menutupi lengan bawah dan memanjang ke lengan atas

**CATATAN** Ini diperbolehkan diikatkan pada badan atau pakaian sehingga tetap pada tempatnya saat digunakan, lihat Gambar 2e).

## 4 Persyaratan

### 4.1 Dimensi dari luas permukaan pelindung sarung tangan dan pelindung lengan

#### 4.1.1 Umum

Cakupan yang diberikan oleh sarung tangan harus dinilai sesuai dengan 6.1.4.

Untuk rincian dimensi, ukuran dan pemasangan sarung tangan dan pelindung lengan, lihat lampiran A, B dan D.

#### 4.1.2 Sarung tangan

Sarung tangan lima jari harus dirancang untuk memberikan perlindungan pada seluruh tangan hingga pergelangan tangan. Cakupan harus kontinu kecuali pada celah pada permukaan ulna telapak tangan untuk membantu mengenakan dan melepas sarung tangan. Ketika tali pergelangan tangan disesuaikan seperti saat digunakan, celahnya harus ditutup *chain-mail* yang tumpang tindih (*overlapping chain-mail*).

#### 4.1.3 Sarung tangan dengan manset pendek

Sarung tangan dengan manset pendek harus dirancang untuk memberikan perlindungan kontinu mulai dari ujung jari sampai sepanjang *A* [lihat Gambar 2b)] setidaknya berjarak pada 75 mm proksimal hingga pergelangan tangan. Manset harus dikencjarin sampai mempunyai panjang kompresi minimal 75 mm sehingga perbedaan antara panjang kompresi dan perpanjangan kurang dari 20 mm bila diukur sesuai dengan 6.2.2, atau harus dipasang pada badan bagian atas atau lengan atau pakaian sehingga cakupan minimum yang diperlukan tetap terjaga saat digunakan.

#### 4.1.4 Sarung tangan dengan manset panjang

Sarung tangan dengan manset panjang harus dirancang untuk memberikan perlindungan kontinu mulai dari ujung jari hingga pergelangan tangan dan hingga lengan bawah. Perlindungan ujung proksimal sebaiknya berada pada jarak *C* [lihat Gambar 2c) dan 2d)] tidak lebih dari 75 mm dari permukaan lengan atas ketika siku difleksikan pada 90° (lihat lampiran B).

Manset sarung tangan dengan manset panjang harus dibuat kaku sehingga setidaknya terdapat cakupan minimum ketika manset dikompresi dan diukur sesuai dengan 6.2.2, atau harus dipasang pada tubuh bagian atas atau pada lengan atau pakaian sehingga cakupan minimum yang diperlukan tetap digunakan.

#### 4.1.5 Ukuran sarung tangan

Sarung tangan harus ditandai dengan ukurannya berdasarkan ukuran tangan yang sesuai dengan desainnya, atau dengan tali pengikat berkode warna yang sesuai dengan dimensi sarung tangan seperti yang diberikan dalam lampiran A dan B.

#### 4.1.6 Pembuatan pelindung lengan dan sarung tangan

Cakupan yang disediakan oleh pembuatan pelindung lengan dan sarung tangan harus dinilai sesuai dengan 6.1.4.

#### 4.1.6.1 Cakupan dengan pelindung lengan yang kaku

Pelindung lengan harus dirancang untuk memberikan perlindungan kontinu pada tangan dan lengan bawah: pelindung lengan menutupi lengan bawah dari manset sarung tangan yang kompatibel. Perlindungan ujung proksimal harus berada pada jarak tertentu  $C$  [lihat Gambar 2c) dan 2d)] yang sebaiknya tidak kurang dari 45 mm atau lebih dari 75 mm dari permukaan lengan atas ketika siku difleksikan pada  $90^\circ$  (lihat lampiran B). Pelindung lengan harus dipasang pada, atau ditahan dengan manset sarung tangan.

#### 4.1.6.2 Cakupan dengan pelindung lengan *chain-mail*

Pelindung lengan *chain-mail* harus dibuat kaku sehingga setidaknya cakupan minimum tersedia ketika pelindung dikompresi dan diukur sesuai dengan 6.2.2, atau harus dipasang pada tubuh bagian atas atau pada lengan atau pakaian sehingga cakupan minimum yang diperlukan tetap digunakan.

#### 4.1.6.3 Cakupan dan pemasangan pelindung lengan panjang

Pelindung lengan panjang harus dirancang untuk memberikan perlindungan kontinu pada tangan dan lengan bawah. Tali pengikat atau pengikat pada ujung proksimal pelindung lengan, bila disesuaikan dengan benar, harus tidak memungkinkannya meluncur ke bawah untuk mengekspos lengan bawah.

#### 4.1.6.4 Manset

Perlindungan tumpang tindih yang diberikan oleh manset sarung tangan dan pelindung lengan harus minimal 8 mm. Manset sarung tangan yang kompatibel harus dari *chain-mail* yang kaku dengan panjang terkompresi  $D$  [lihat Gambar 2d)] tidak kurang dari 30 mm. Perbedaan panjang manset yang diperpanjang dan dikompresi harus tidak lebih dari 20 mm saat diuji menurut 6.2.2.

**CATATAN** Jika kekakuan hanya terjadi pada sisi pergelangan tangan, fleksi pergelangan tangan tidak akan terhambat.

#### 4.1.6.5 Bentuk pelindung lengan yang terbuat dari plastik atau bahan kaku (*rigid material*) lainnya

Pelindung lengan yang terbuat dari plastik atau bahan halus lainnya harus dirancang sedemikian rupa sehingga pada ujung proksimalnya dapat menghentikan bilah pisau. Contoh bentuknya diberikan pada Gambar 3. Dimensinya harus:

$$6 \text{ mm} < l_1 < 15 \text{ mm}$$

$$2 \text{ mm} < l_2 < 6 \text{ mm}$$

$$l_3 > 1,5 \text{ mm}$$

Perlindungan harus diperluas setidaknya  $300^\circ$  di sekeliling lingkaran pelindung lengan. Pelindung lengan harus didesain sedemikian rupa sehingga bagian (*arc*) tanpa pelindung hanya dapat dikenakan pada bagian luar lengan bawah yang diarahkan ke titik siku.

Pelindung lengan yang dibentuk dari lembaran bahan kaku yang digulung dengan sambungan memanjang yang tumpang tindih harus memiliki tepi bebas yang tumpang tindih paling sedikit 30 mm untuk seluruh panjang pelindung lengan.

#### 4.1.6.6 Ukuran pelindung lengan dan manset panjang

Ukuran pelindung lengan adalah panjang minimum atau panjang terkompresi dalam milimeter (lihat 6.2.2).

Lihat lampiran B untuk informasi mengenai ukuran lengan dan pelindung lengan serta panjang manset.

## 4.2 Konstruksi

### 4.2.1 Sarung tangan *chain-mail*

*Chain-mail* harus dibuat dari cincin dengan diameter dalam tidak lebih besar dari 3,2 mm. *Chain-mail* harus memiliki empat cincin yang melewati setiap cincin.

### 4.2.2 Dimensi celah

Dimensi celah antara cincin *chain-mail* atau komponen lain dari permukaan pelindung sarung tangan dan pelindung lengan harus sedemikian rupa sehingga ukuran lebar 6,0 mm nomor 1 yang dijelaskan dalam pasal 5.5 tidak dapat dimasuki ketika digunakan seperti yang dijelaskan dalam pasal 6.3.

Dimensi celah antara cincin *chain-mail* atau komponen lain dari permukaan pelindung sarung tangan dan pelindung lengan harus sedemikian rupa sehingga ukuran lebar 4,0 mm nomor 2 yang dijelaskan dalam pasal 5.5 tidak dapat dimasuki ketika digunakan seperti yang dijelaskan dalam pasal 6.3 kecuali pada posisi yang tercantum di bawah ini.

Lokasi di mana pengukur 4,0 mm nomor 2 diizinkan untuk melewati bahan pelindung adalah:

- a) tidak lebih dari tiga titik pada masing-masing sela jari antara jari tangan dua dan tiga, tiga dan empat, dan empat dan lima; pengujian nomor 2 tidak boleh melewati titik mana pun pada sela jari antara jari tangan satu dan dua;
- b) tidak lebih dari delapan titik pada jahitan pada permukaan lateral dan medial setiap jari dan di atas ujung jari.

Kemungkinan lokasi pengujian 4,0 mm yang menembus permukaan sarung tangan ditunjukkan pada Gambar 4.

### 4.2.3 Tali pengikat

Sarung tangan harus memiliki tali pergelangan tangan yang dapat disesuaikan dengan lebar minimal 18 mm. Panjang tali pengikat harus terus menerus disesuaikan. Mereka harus diamankan dengan penutup lepas cepat, misalnya pengikat tuas pegas. Bagian tetap dari penutup harus berada pada tali di bagian belakang pergelangan tangan dalam jarak 10 mm dari pusatnya (yaitu di pusat dari dimensi  $l_{10} \pm 10$  mm, seperti pada Tabel A.1 dan Gambar A.1). Tali pengikat dari sarung tangan atau pelindung lengan harus tidak dilepas ketika tali pengikat sudah terpasang. Tali pengikat harus dilekatkan pada manset atau harus melewati simpul. Penutupan tali pengikat harus tidak terlepas kecuali dengan sengaja.

Tali pengikat pada pelindung lengan harus memiliki konstruksi serupa. Lihat juga saran di lampiran D tentang menghindari ujung tali yang panjang dan bebas.

**CATATAN** Gaya yang diperlukan untuk membuka pengikat sebaiknya lebih besar daripada gaya tidak disengaja yang mungkin terjadi selama pekerjaan yang dirancang untuk sarung tangan tersebut.

#### **4.2.4 Massa**

Sarung tangan dan pelindung lengan harus dibuat dari bahan dengan massa per luas kurang dari 4 kg/m<sup>2</sup>. Pengujian harus sesuai dengan 6.2.3.

### **4.3 Kekuatan tarik**

#### **4.3.1 Chain-mail**

Ketika diuji sesuai dengan 6.4.1, tidak ada cincin, sambungan atau pelat harus putus atau terbuka ketika gaya 100 N diterapkan.

#### **4.3.2 Pemasangan pelindung lengan**

Pelindung lengan harus terpasang dengan aman saat dikenakan dengan sarung tangan yang kompatibel. Perlengkapan ini harus menahan gaya sebesar 150 N pada pelindung lengan yang diarahkan ke siku seperti dijelaskan dalam 6.4.2.

Jika pemasangan dilakukan dengan tuas atau pengencang terpisah yang serupa, paling sedikit lima harus digunakan. Mereka harus didistribusikan secara merata di sekeliling keliling persimpangan.

### **4.4 Ketahanan penetrasi**

#### **4.4.1 Umum**

Ketahanan penetrasi sarung tangan atau pembuatan harus disediakan pada seluruh permukaan pelindung, termasuk sambungan antara sarung tangan dan mansetnya atau pelindung lengan yang terpasang.

#### **4.4.2 Manset sarung tangan *chain-mail* dan pelindung lengan *chain-mail* dan termasuk pelat logam**

Perlindungan harus diberikan pada seluruh permukaan pelindung termasuk sambungan ke komponen atau bahan lain. Pengujian harus dilakukan sesuai dengan pasal 6.5.1. Penetrasi rata-rata harus tidak melebihi 10 mm dan penetrasi tunggal harus tidak melebihi 17 mm.

#### **4.4.3 Pelindung lengan kaku yang terbuat dari plastik atau logam**

Pengujian harus dilakukan sesuai dengan pasal 6.5.2. Penetrasi rata-rata harus tidak melebihi 12 mm dan harus tidak ada penetrasi yang melebihi 15 mm.

#### **4.4.4 Perlengkapan pelindung lengan yang kaku**

Pengujian pada area pemasangan manset sarung tangan yang kompatibel ke pelindung lengan harus sesuai dengan prinsip dalam pasal 6.5.2. Penetrasi rata-rata harus tidak melebihi 12 mm dan harus tidak ada penetrasi yang melebihi 15 mm.

### **4.5 Sifat bahan**

#### **4.5.1 Umum**

Pakaian pelindung harus tidak dibuat dari bahan yang diketahui menyebabkan cedera jari pendek atau jari panjang pada penggunaan normal. Pakaian pelindung harus tidak memiliki permukaan kasar atau tajam yang dapat melukai. Bahan ini harus tidak kehilangan sifat pelindungnya selama masa pakai normal bila dibersihkan dan disterilkan sesuai dengan petunjuk produsen.

#### **4.5.2 Stabilitas suhu pembersihan**

Suhu pembersihan maksimum yang tidak membahayakan barang harus disertakan bersamanya. Jika suhu ini di bawah 82 °C maka harus ditandai pada barang. Pengujian stabilitas pelindung lengan plastik dijelaskan pada 6.6. Dimensi harus tidak berubah lebih dari 10%, dan dimensi apa pun harus tidak berada di luar rentang yang diberikan dalam pasal 4.1.6.5 setelah pengujian.

## **5 Alat uji**

### **5.1 Pemeriksaan visual**

Pemeriksaan visual sebaiknya dilakukan oleh orang yang berkompeten dengan sumber cahaya dan alat bantu pembesaran jika diperlukan.

### **5.2 Toleransi**

Kecuali ditentukan, semua dimensi adalah nilai tengah dengan toleransi sebesar  $\pm 2\%$ .

### **5.3 Alat uji kekuatan tarik**

Peralatan uji kekuatan tarik harus sesuai dengan yang dijelaskan dalam ISO 13998, kecuali batang logam yang akan ditempatkan pada cincin harus  $(1,2 \pm 0,1)$  mm kecuali diperlukan batang yang lebih sempit untuk melewati cincin, dan gaya yang diberikan harus mencapai 100 N.

### **5.4 Peralatan uji penetrasi**

#### **5.4.1 Umum**

Peralatan uji penetrasi harus seperti yang dijelaskan dalam ISO 13998 dengan penambahan komponen untuk mendukung sampel *chain-mail* kecil dan pelindung lengan kaku seperti yang diberikan dalam 5.4.2 dan 5.4.3.

#### **5.4.2 Sampel *chain-mail***

Sampel yang berbentuk persegi panjang dari sarung tangan *chain-mail* atau pelindung lengan *chain-mail* harus dipotong  $(120 \pm 10)$  mm  $\times$   $(120 \pm 10)$  mm. Batang baja kaku dilewatkan melalui cincin di setiap sisi sampel, menyisakan sekitar 10 mm (tiga atau empat cincin) tidak tertopang di ujung setiap sisi.

Sampel ditempatkan pada *flesh simulant* yang diberikan tegangan dengan empat buah pemberat masing-masing 400 g. Satu dipasang pada bagian tengah masing-masing sisi dengan klip dan tali yang diatur jatuh kira-kira  $30^\circ$  terhadap horizontal dan melewati lingkaran dengan diameter dalam tidak kurang dari 800 mm, sesuai dengan beratnya. Permukaan luar bahan sarung tangan atau pelindung lengan harus ditempatkan ke atas.

Jenis sampel merepresentasikan semua fitur konstruksi dari benda uji yang akan diuji:

- a) *chain-mail* datar bertautan empat cincin;
- b) sampel *chain-mail* datar bertautan empat cincin yang disambung dengan jahitan melintang di tengah sampel; sampel dari setiap jenis jahitan yang ada pada sarung tangan atau pelindung lengan harus diuji; jahitannya harus tidak mencakup titik-titik dengan pengujian 4,0 mm dapat melewati *chain-mail*;
- c) sampel *chain-mail* yang cincinnya dilapisi atau dikelilingi oleh matriks plastik yang menghalangi pergerakannya.

#### **5.4.3 Penopang untuk pelindung lengan yang kaku**

Plastik atau pelindung lengan kaku lainnya harus diisi dengan beras giling panjang yang belum dimasak dalam kantong polietena. Beras harus dikocok dan digetarkan hingga terpasang pada tempatnya. Kantong harus ditempel pada tempatnya dan pelindung harus ditempel erat di sekeliling kantong, sehingga tidak terjadi pergerakan selama pengujian. Pelindung lengan yang terisi harus ditekan ke dalam *flesh simulant* sehingga permukaan bawahnya tertopang sepenuhnya. Ini harus ditempel dengan pita perekat di seluruh baki seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Jika beras tidak dikemas dengan cukup rapat, energi tumbukan akan diserap secara elastis sehingga seluruh pelindungnya berubah bentuk. Pisau dan balok boleh memantul saat pelindung lengan kembali ke bentuk istirahatnya. Beras dikemas dengan rapat untuk menghindari hal ini terjadi.

#### **5.5 Alat pengukur untuk celah**

Pengukur untuk celah harus terbuat dari baja dengan tebal  $(1 \pm 0,05)$  mm. Alat ukur nomor 1 memiliki lebar  $(6 \pm 0,1)$  mm dengan panjang tidak kurang dari 50 mm. Ujung alat ukur harus meruncing dengan  $(60 \pm 5)^\circ$  termasuk sudut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Alat ukur nomor 2 harus sama dengan alat ukur nomor 1 kecuali lebarnya adalah  $(4 \pm 0,05)$  mm. Alat pengukur harus ditopang dengan pegangan atau cara lain sehingga gaya dapat diberikan sepanjang sumbu panjang alat ukur dibatasi hingga  $(10 \pm 0,5)$  N.

## 5.6 Pengujian tumpul (*Blunt probe*)

Pengujian tumpul untuk memeriksa cakupan yang disediakan oleh benda uji pada 6.1.4 harus memiliki ujung setengah bola yang halus pada  $(6 \pm 0,5)$  mm diameter poros logam.

## 5.7 Uji lengan untuk mengukur panjang kompresi manset dan pelindung lengan bawah

Lengan uji harus terbuat dari bahan keras yang dipoles seperti kayu yang dipernis, logam atau plastik keras.

Dimensinya harus sesuai Tabel 1. Bentuknya ditunjukkan pada Gambar 7.

**Tabel 1 — Dimensi lengan uji**

Dimensi dalam milimeter

Dimensi	Nomor lengan uji			
	1	2	3	4
$l_1$	Dimensi yang akan diukur			
$l_2$	60	60	60	60
$l_3$	100	100	100	100
$l_4$	60	60	60	60
$l_5$	20	20	20	20
$l_6$	15	15	15	15
$d_1$	80	85	92	100
$d_2$	80	85	92	100
$d_3$	50	56	63	70
$d_4$	45	50	55	60
$d_5$	45	50	55	60
$d_6$	75	80	85	90
Toleransi harus $\pm$ diameter 2%, $\pm$ panjang 5%. <sup>a</sup> Dimensi ditunjukkan pada Gambar 7.				

## 6 Prosedur

### 6.1 Pemeriksaan visual

#### 6.1.1 *Chain-mail*

Periksa seluruh permukaan rjarian (*mail*) apakah ada cincin yang hilang, cincin yang tidak tertutup, dan las kasar yang dapat mengikis kulit pengguna. Periksa semua jahitan dan cincin yang saling bertautan di dalamnya. Uji dengan tangan untuk mengetahui apakah *fittings*

memiliki tepi yang tajam, apakah pengencangnya mudah digunakan dan aman, dan apakah tidak ada ujung tali yang panjang dan bebas saat sarung tangan dikenakan. Jika *chain-mail* mungkin tergabung dalam tali atau *fittings* yang buram, buka *chain-mail* tersebut dan periksa seperti di atas. Laporkan temuan.

### **6.1.2 Pelindung lengan yang kaku**

Periksa seluruh permukaan, tepi dan *fittings*. Tentukan apakah terdapat pinggiran yang tajam, permukaan yang retak, atau retakan kecil pada bagian tepi dan di sekitar lubang pemasangan. Tentukan apakah keseluruhan bentuknya sesuai. Laporkan temuan.

### **6.1.3 Pembuatan**

Periksa pemasangan pelindung lengan ke sarung tangan yang kompatibel. Tentukan orientasi bukaan di antara keduanya dan kompatibilitas pembuatannya. Tentukan apakah pelepasan tak terduga dapat terjadi saat digunakan. Laporkan temuan.

### **6.1.4 Pemeriksaan cakupan**

Benda uji harus dipasang dan disesuaikan dengan benar pada objek dengan dimensi yang sesuai yang ditentukan dari informasi produsen untuk pengguna. Persyaratan yang relevan dalam 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.6.1, 4.1.6.2, 4.1.6.3 dan 4.1.6.4 untuk cakupan tangan, pergelangan tangan dan lengan bawah harus diuji dengan inspeksi, pengukuran dan percobaan. penyisipan pengujian tumpul yang tidak melukai seperti dijelaskan pada 5.6.

Pengujian harus diterapkan pada setiap celah, bukaan atau tumpang tindih yang ditemukan. Pengujian harus dimiringkan pada 0° hingga 45° dengan kulit di bawahnya pada sudut mana pun antara lengan langsung ke atas dan 90° melintasi lengan dari sisi medial ke sisi lateral. Pengujian harus digerakkan perlahan dengan gaya maksimum 4 N. Variasikan sudut pendekatannya untuk memastikan apakah pengujian dapat melewati benda uji. Setiap penetrasi harus dicatat sebagai celah cakupan. Laporkan temuan.

## **6.2 Penentuan dimensi dan massa**

### **6.2.1 Pengukuran dimensi sarung tangan**

Letakkan sarung tangan secara mendatar dan masukkan pengukur yang sesuai (lihat lampiran A) ke dalam jari tangan untuk mengukur panjangnya. Ukur sisa dimensi yang ditentukan. Buatlah jarak pada bagian lengkungan sarung tangan (lihat lampiran A). Periksa kesesuaian hasil dengan ukuran dan penandaan yang dinyatakan. Laporkan temuan.

### **6.2.2 Pengukuran panjang manset, manset dan pelindung lengan yang dikompresi dan diperpanjang, serta pelindung lengan**

Ukur panjang maksimum (panjang yang diperpanjang) dari manset dan pelindung lengan, atau pelindung lengan, bila digantung pada ujung distalnya dan digantung bebas karena beratnya sendiri. Dimensi yang akan diukur harus sesuai dengan dimensi yang sesuai *A*, *B* atau *D* ditunjukkan pada Gambar 2. Pengukuran harus dilakukan sebanyak lima kali. Di sela-sela pengukuran, benda uji harus dijari dari bawah untuk menekannya, dan benda uji harus dilepaskan secara perlahan agar dapat digantung kembali sebelum pengukuran berikutnya dilakukan.

Ukur panjang kompresi benda yang sama pada lengan uji seperti dijelaskan pada 5.7. Pilih lengan uji yang sesuai dengan ukuran benda uji yang dicantumkan produsen. Benda uji sebaiknya terpasang longgar pada lengan uji. Lengan uji berukuran lebih kecil sebaiknya

digunakan jika kecocokannya tidak longgar, dan lengan uji yang lebih besar harus digunakan jika kelonggaran jauh melebihi apa yang dapat diterima dalam penggunaan normal benda uji. Tabel 2 adalah panduan pemilihan lengan uji.

**Tabel 2 — Pemilihan lengan uji yang sesuai**

Nomor lengan uji	Rentang ukuran sarung tangan yang biasanya diuji dengan pelindung lengan yang sesuai, pada lengan uji
1	Hingga ukuran 6½
2	6½ hingga 8½
3	8½ hingga 10
4	Di atas ukuran 10

**CATATAN** Pelindung lengan tersedia dalam berbagai ukuran agar sesuai dengan sarung tangan yang sama. Tidak ada skema ukuran pelindung lengan yang diketahui sehingga tabel ini didasarkan pada ukuran sarung tangan. Ini hanyalah panduan, karena diameter pelindung lengan yang diperlukan bergantung pada kekuatan pengguna. Otot lengan bawah tidak tercermin dalam ukuran sarung tangan yang dibutuhkan.

Benda uji harus dipasang pada lengan uji dan tali pengikatnya disesuaikan. Tali pergelangan tangan sebaiknya diletakkan secara vertikal pada bagian lengan uji yang diperluas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7a). Lengan uji harus digantung secara vertikal. Sebuah cincin bermassa ( $500 \pm 10$ ) g harus ditempatkan pada ujung atas benda uji (proksimal bila dipakai) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7a). Panjang kompresi benda uji sesuai dengan dimensi yang sesuai *A*, *B* atau *D* ditunjukkan pada Gambar 2 harus diukur. Pengukuran harus dilakukan sebanyak lima kali. Di antara pengukuran, lengan uji sebaiknya dibalik agar benda uji dapat memanjang sepenuhnya. Benda uji sebaiknya dibiarkan jatuh secara alami ke tempatnya ketika lengan uji dikembalikan ke orientasi tegaknya sebelum cincin dipasang di atasnya.

Laporkan rata-rata panjang benda uji yang diperpanjang dan rata-rata panjang benda uji yang dikompresi.

### 6.2.3 Penentuan massa per satuan luas pelindung lengan, manset dan manset panjang, serta sarung tangan

Ukur dimensi linier sampel bahan pelindung dari mana benda uji dibuat. Timbang sampel dan hitung massa per satuan luas masing-masing bahan.

### 6.3 Pengujian dimensi celah

Gunakan pengukur yang dijelaskan pada 5.5 untuk memeriksa celah antara komponen logam atau plastik pada sarung tangan atau pelindung lengan. Dorong pengukur ke celah dengan kekuatan hingga  $(10 \pm 0,5)$  N. Biarkan bahan yang diuji terlipat jika alat pengukur masuk lebih jauh karena hal ini terjadi. Uji lima contoh setiap jenis celah yang terkait dengan setiap kombinasi cincin yang saling bertautan atau kombinasi pelat. Uji kombinasi tersebut dilakukan dengan ditutupi atau diisi plastik, karet, viskoelastik atau bahan lainnya.

Uji terlebih dahulu dengan pengukur nomor 2. Jika melewati celah, cari dan tandai semua celah tersebut. Catat posisi mereka. Uji masing-masing dengan pengukur nomor 1.

Laporkan semua kejadian dan posisi alat pengukur melewati bahan pelindung.

## 6.4 Pengujian kekuatan tarik

### 6.4.1 *Chain-mail*

Periksa kalibrasi peralatan yang akan digunakan atau gaya yang diberikan. Kencjarin batang logam ke dalam sepasang cincin yang saling bertautan atau ke dalam sepasang cincin di sisi berlawanan dari pelat atau ke dalam sambungan serupa. Berikan gaya secara halus dan progresif untuk menarik cincin hingga terpisah seiring kenaikannya dari 0 N hingga 100 N dalam periode 2 detik hingga 10 detik. Lakukan 50 percobaan pada sarung tangan atau pelindung lengan *chain-mail* yang tidak rusak di lokasi acak. Lakukan 25 percobaan pada pemasangan cincin dalam jahitan. Laporkan semua kejadian cincin atau pelat yang terbuka atau pecah pada gaya di bawah 100 N. Perhatikan bahwa tidak diwajibkan untuk melaporkan gaya yang diberikan ketika terjadi patah.

### 6.4.2 Perlengkapan pelindung lengan

Tempatkan pelindung lengan yang terpasang pada sarung tangan yang kompatibel pada lengan dan kepalan tangan pengganti yang sesuai. Berikan gaya sebesar 150 N selama periode 30 detik hingga 60 detik dengan menarik pelindung lengan dari sarung tangan sepanjang sumbu lengan bawah. Laporkan temuan.

## 6.5 Pengujian penetrasi

### 6.5.1 *Chain-mail* serta kombinasi *chain-mail* dan pelat logam

Pengujian penetrasi dilakukan seperti yang dijelaskan dalam ISO 13998, kecuali ketinggian jatuh nominal adalah 250 mm dan pengujian hanya dilakukan dengan sampel pada bidang horizontal. Benda uji termasuk jahitan harus diuji dengan impak pisau pada berbagai orientasi sepanjang jahitan. Benda uji termasuk *chain-mail* yang dilapisi atau dikelilingi harus diuji di area yang dilapisi atau disematkan. Laporkan semua hasil, hitung rata-rata penetrasi dan catat penetrasi terbesar.

### 6.5.2 Pelindung lengan yang kaku

Kondisikan peralatan dan pelindung lengan berisi beras pada  $(20 \pm 2)$  °C selama 24 jam sebelum digunakan kecuali sebagaimana ditentukan di bawah. Kondisikan baki berisi *flesh simulant* seperlunya (lihat ISO 13998).

Ketinggian penurunan nominal untuk pengujian pelindung lengan plastik harus 500 mm, dan untuk pelindung lengan logam 250 mm. Jarak harus diukur dari ujung pisau ke titik impak. Sesuaikan ketinggian mekanisme pelepasan elektromagnetik dengan tepat. Lakukan sepuluh uji penetrasi dengan bilah uji tajam yang diminyaki di lokasi sepanjang garis tengah atas pelindung lengan. Pelindung lengan harus diputar secara progresif secara horizontal kira-kira 35° relatif terhadap bilah di antara benturan. Lokasi tumbukan harus tidak berinteraksi atau berada pada sudut luar 90° dari lingkaran pelindung lengan (di luar lengan bawah yang digunakan dan sering kali merupakan wilayah yang tumpang tindih dengan tepi bebas pelindung). Impak harus ditempatkan dalam dua baris sepanjang pelindung lengan yang diputar pada sumbu panjangnya di antara dua rjarian impak sehingga tumbukan selalu sepanjang garis tengah atas. Jarak antar baris minimal 50 mm. Ukur panjang bagian belakang mata pisau yang terbuka di dalam pelindung lengan hingga ketelitian  $\pm 1$  mm.

Pengukuran ini diperbolehkan dengan menandai bilah di atas pelindung setelah tumbukan, mengukur panjang bilah dari belakang dari tanda hingga ujung, dan mengurangi ketebalan pelindung di lokasi tumbukan setelah tumbukan.

Ketebalan pelindung di lokasi tumbukan harus diukur setelah beras dipindahkan. Laporkan semua hasil, hitung rata-rata penetrasi dan catat penetrasi terbesar.

Jika pelindung terbuat dari plastik, ulangi pengujian sepuluh tumbukan pada pelindung lengan baru yang berisi beras. Pelindung lengan yang terisi harus dikondisikan pada  $(0 \pm 2) ^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Setiap tumbukan harus dilakukan dalam waktu 30 s setelah pelindung lengan dipindahkan ke suhu laboratorium kecuali seluruh lingkungan dikendalikan hingga  $(0 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Jika suhu laboratorium tidak  $0^\circ\text{C}$ , pelindung lengan yang terisi harus direkondisi pada  $0^\circ\text{C}$  setelah setiap tumbukan. Waktu rekondisi harus 60 menit untuk setiap menit paparan suhu laboratorium. Laporkan semua hasil, hitung rata-rata penetrasi dan catat penetrasi terbesar.

### 6.5.3 Perlengkapan pelindung lengan yang kaku

Pasjarin pelindung lengan ke sarung tangan yang kompatibel dan penuh area telapak tangan, pergelangan tangan, dan pelindung lengan seperti pada 5.4.2. Uji area pemasangan dan area tali pergelangan tangan jika ini bukan bagian dari pemasangan, sesuai dengan 6.5.2. Lakukan sepuluh percobaan penetrasi. Laporkan semua hasil, hitung rata-rata penetrasi dan catat penetrasi terbesar.

## 6.6 Pengujian stabilitas fisik pelindung lengan plastik pada suhu pembersihan

Kondisikan dua pelindung lengan plastik, semirip mungkin, pada  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  selama minimal 24 jam.

Rendam salah satu pelindung lengan ke dalam air pada suhu pembersihan maksimum yang ditentukan oleh produsen  $\pm 2 ^\circ\text{C}$ , atau dalam air mendidih jika suhu yang ditentukan di atas  $100 ^\circ\text{C}$  selama  $(300 \pm 5)$  detik. Gantung pelindung lengan pada satu titik pemasangan di udara pada suhu  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  dengan kelembapan relatif  $(65 \pm 5) \%$  setidaknya selama 24 jam.

Biarkan pelindung lengan kedua menggantung di udara pada  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  dengan kelembapan relatif  $(65 \pm 5) \%$  sementara yang lain sedang direndam.

Bandingkan kedua pelindung lengan. Laporkan setiap perubahan pada dimensi atau bentuk pelindung yang terendam. Laporkan semua perubahan yang diamati dan suhu perendaman uji.

## 7 Penandaan

Sarung tangan pelindung dan pelindung lengan yang digunakan dengan pisau tangan harus ditandai secara permanen dan mencolok dengan sekurang-kurangnya mencakup:

- nama atau identitas produsen atau importir;
- penunjukan jenis atau nomor model produsen;
- penunjukan ukuran;
- suhu pembersihan maksimum yang diizinkan jika di bawah  $82 ^\circ\text{C}$ .

## 8 Informasi untuk pengguna dan petunjuk penggunaan

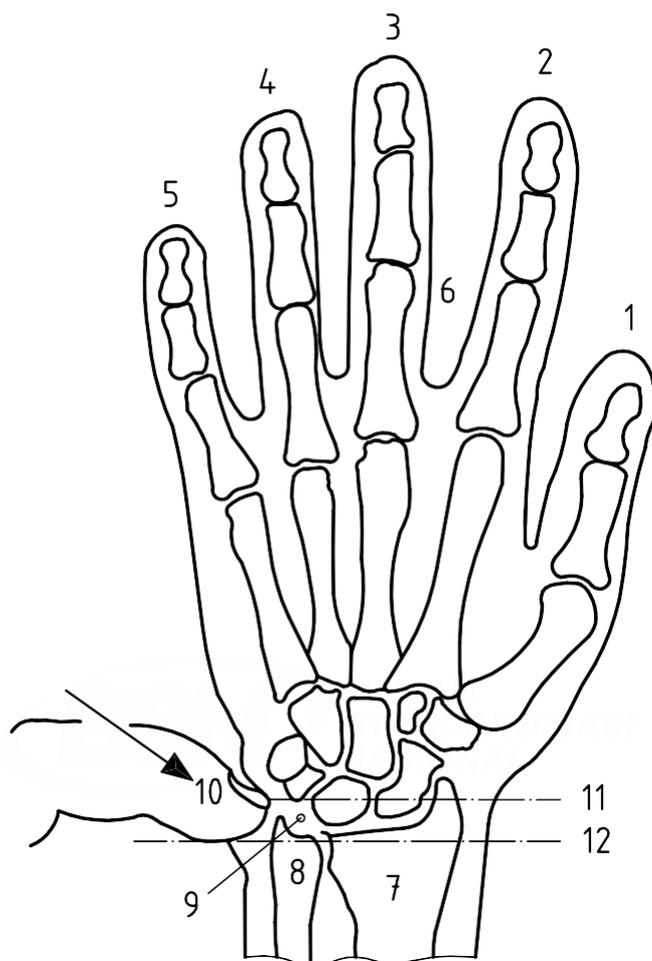
Sarung tangan dan pelindung lengan harus dilengkapi dengan informasi dan petunjuk penggunaan. Petunjuk harus tepat dan mudah dipahami serta dalam bahasa resmi negara tujuan. Dokumen tersebut setidaknya harus berisi informasi berikut jika berlaku untuk produk tertentu:

- informasi yang disyaratkan dalam pasal 7;
- alamat produsen atau importir;
- pernyataan tentang jenis pekerjaan yang cocok untuk produk tersebut;
- petunjuk penyimpanan;
- petunjuk tentang cara memilih ukuran sarung tangan dan pelindung lengan yang tepat bagi pengguna;
- petunjuk tentang cara menggunakan sarung tangan dan pelindung lengan pada badan;
- peringatan bahwa perlindungan hanya sebatas pada bahaya terpotong dan tertusuk pisau tangan;
- peringatan hanya untuk penggunaan peralatan dalam bentuk yang disediakan, selain dari petunjuk untuk memperpendek ujung tali yang bebas menjadi 25 mm atau kurang;
- petunjuk pembersihan yang sesuai untuk berbagai jenis penggunaan, termasuk peringatan tentang perawatan apa pun yang diketahui dapat merusak barang dan efek dari siklus pembersihan yang berulang;
- petunjuk sterilisasi yang sesuai untuk berbagai jenis penggunaan, termasuk peringatan tentang perlakuan yang diketahui dapat merusak barang tersebut;
- peringatan tentang efek terhadap tingkat perlindungan karena penuaan, keausan, faktor lingkungan atau bahan kimia termasuk minyak dan pelarut (lihat lampiran C untuk informasi);
- peringatan tentang kelas pekerjaan yang peralatannya dapat menempatkan pengguna pada risiko cedera. Secara khusus nyatakan bahaya peralatan dan mesin bertenaga listrik dengan bagian yang bergerak, dan bahwa sarung tangan *chain-mail* dapat menghantarkan listrik;
- petunjuk pemeriksaan, pengujian dan tindakan yang diperlukan apabila cincin atau cincin hilang dari *chain-mail*;
- petunjuk tentang cara mengenali degradasi plastik;
- kriteria yang akan digunakan untuk memutuskan antara perbaikan atau pembongkaran barang.

## 9 Piktogram

Produk yang memenuhi persyaratan Standar ini harus ditandai dengan piktogram yang ditunjukkan pada Gambar 8. Piktogram tersebut harus ditempatkan pada produk atau pada kemasan di mana produk tersebut dipasok.

Lebar pelindung minimal harus 30 mm.

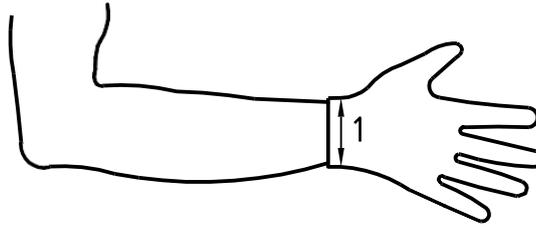


### Keterangan:

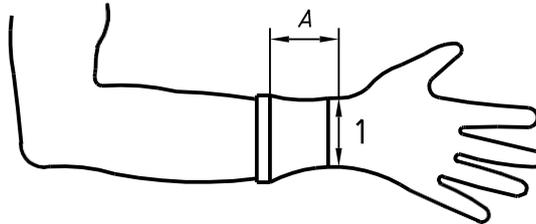
- |            |   |
|------------|---|
| 1 sampai 5 | Jari tangan satu sampai lima                        |
| 6          | Sela jari antara jari dua dan tiga                  |
| 7          | Tulang radius                                       |
| 8          | Tulang ulna   |
| 9          | Proses <i>styloid</i> pada ulna                     |
| 10         | Arah tekanan jari                                   |
| 11         | Tingkat ujung proses <i>styloid</i> yang ditentukan |
| 12         | Ketinggian pergelangan tangan 10 mm proksimal ke 11 |

**Gambar 1 — Definisi titik anatomi di tangan (permukaan ventral kanan ke atas)**

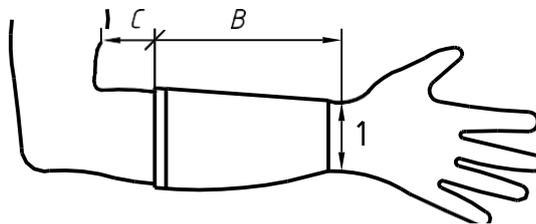
a) Sarung tangan



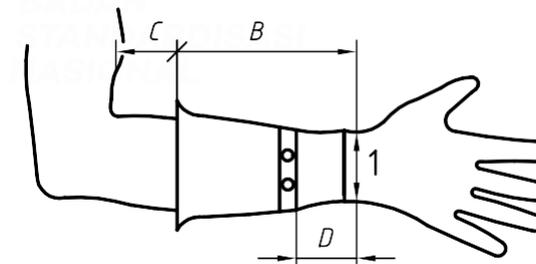
b) Sarung tangan manset pendek



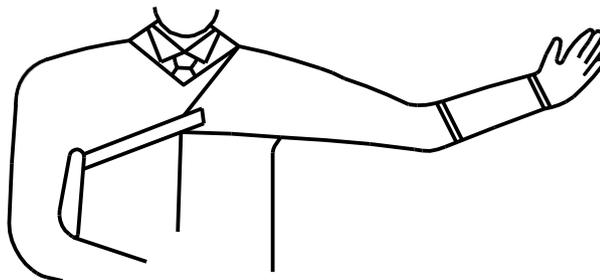
c) Sarung tangan manset panjang



d) Pembuatan pelindung lengan yang kaku dan sarung tangan yang kompatibel



e) Pelindung lengan panjang dan sarung tangan yang sesuai



**Keterangan:**

1 Tingkat pergelangan tangan

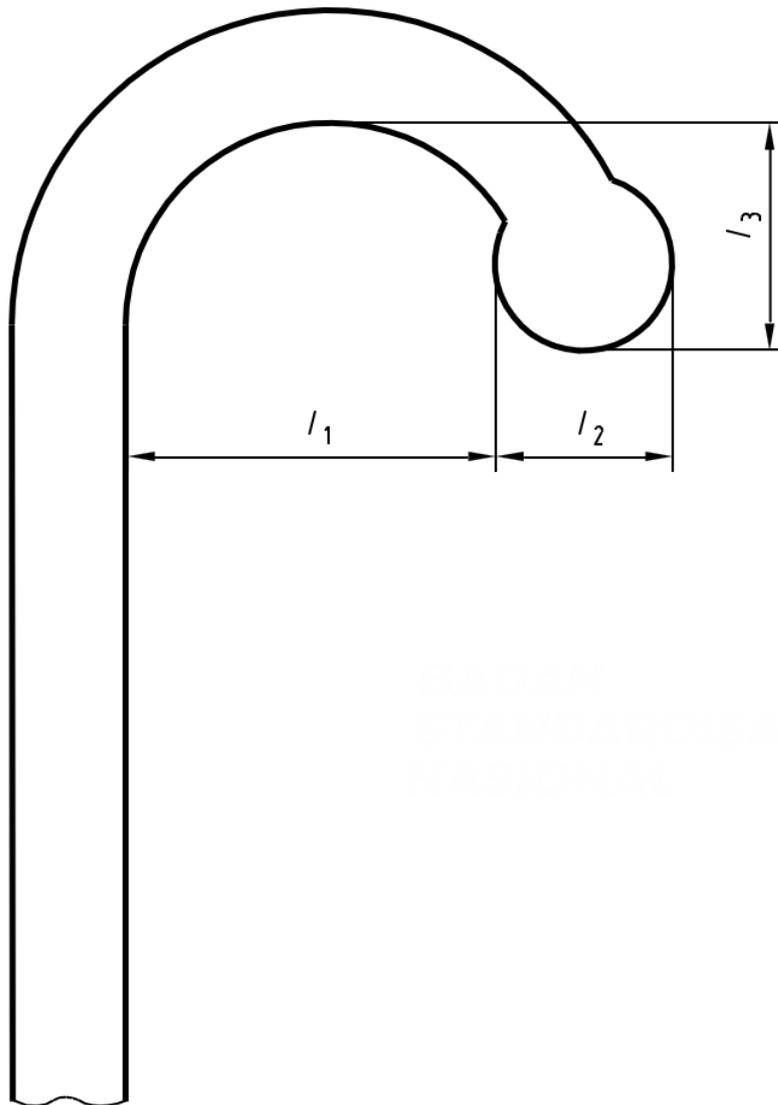
A Panjang perlindungan yang diberikan oleh manset pendek

B Panjang perlindungan yang diberikan oleh manset yang panjang

C Panjang jarak antara bagian atas manset panjang atau pelindung lengan dan lengan atas

D Panjang manset pada sarung tangan yang dipasang pada pelindung lengan

**Gambar 2 — Jenis sarung tangan dan pelindung lengan**

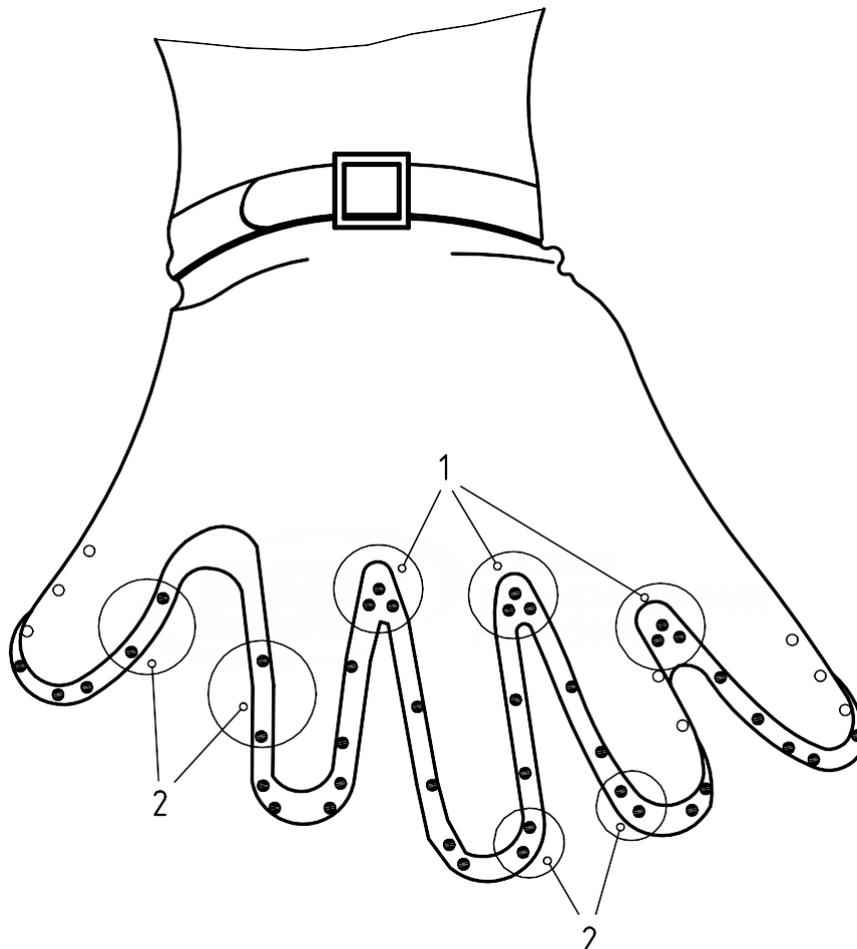


$6 \text{ mm} < l_1 < 15 \text{ mm}$

$2 \text{ mm} < l_2 < 6 \text{ mm}$

$l_3 > 1,5 \text{ mm}$

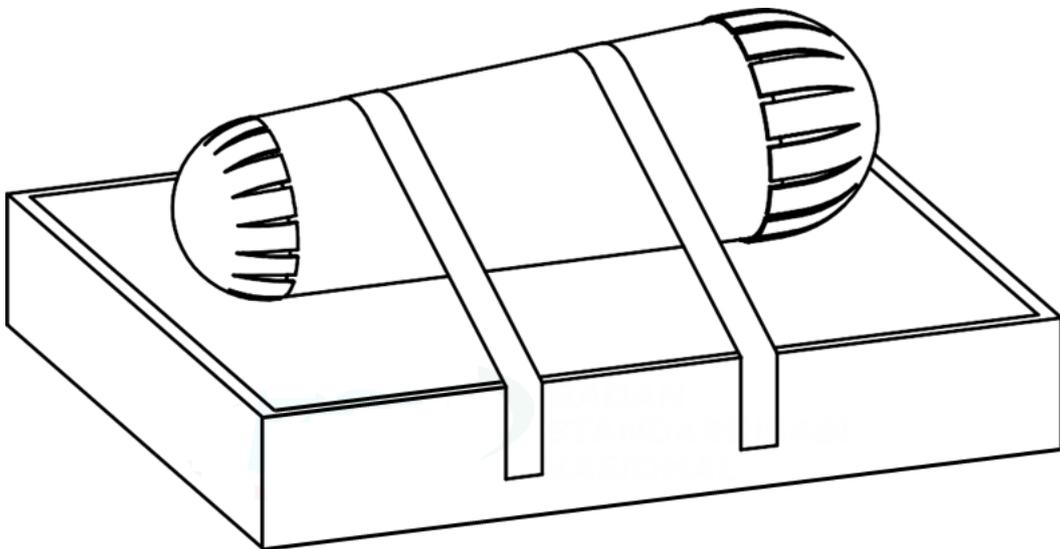
**Gambar 3 — Contoh profil ujung proksimal pelindung lengan yang halus dan kaku**



**Keterangan:**

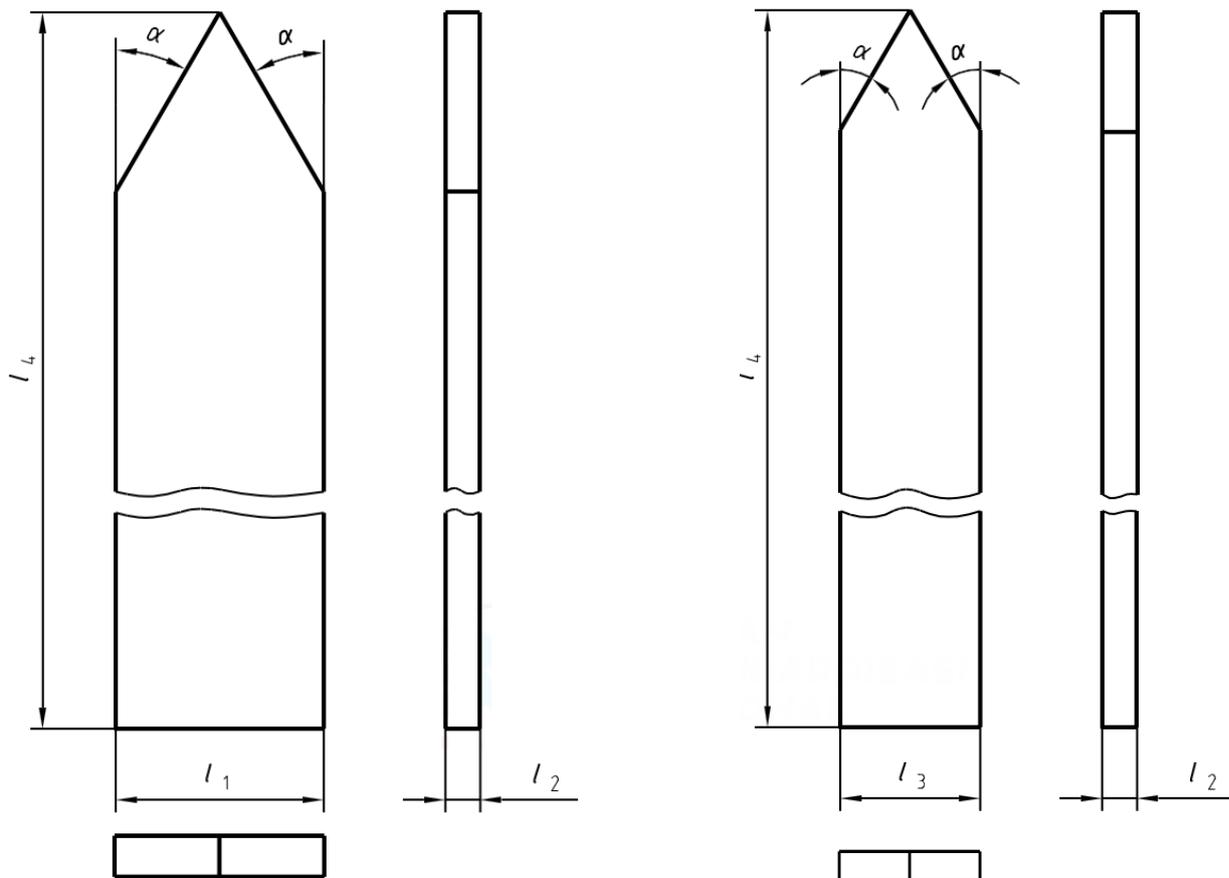
- 1 Titik pada celah antara jari tangan dua dan tiga, tiga dan empat, serta empat dan lima
- 2 Titik pada jahitan lateral dan medial pada jari tangan, dan pada ujung jari tangan

**Gambar 4 — Diagram yang mengilustrasikan kemungkinan titik pada sarung tangan dengan pengujian selebar 4,0 mm diperbolehkan untuk menembus *chain-mail***



**CATATAN** Itu telah diisi dengan beras dan ditempelkan pada *flesh simulant* dengan selotip di atas nampan.

**Gambar 5 — Pelindung lengan yang disiapkan untuk pengujian**



a) Pengukur No. 1

b) Pengukur No. 2

$l_1 = (6 \pm 0,1) \text{ mm}$

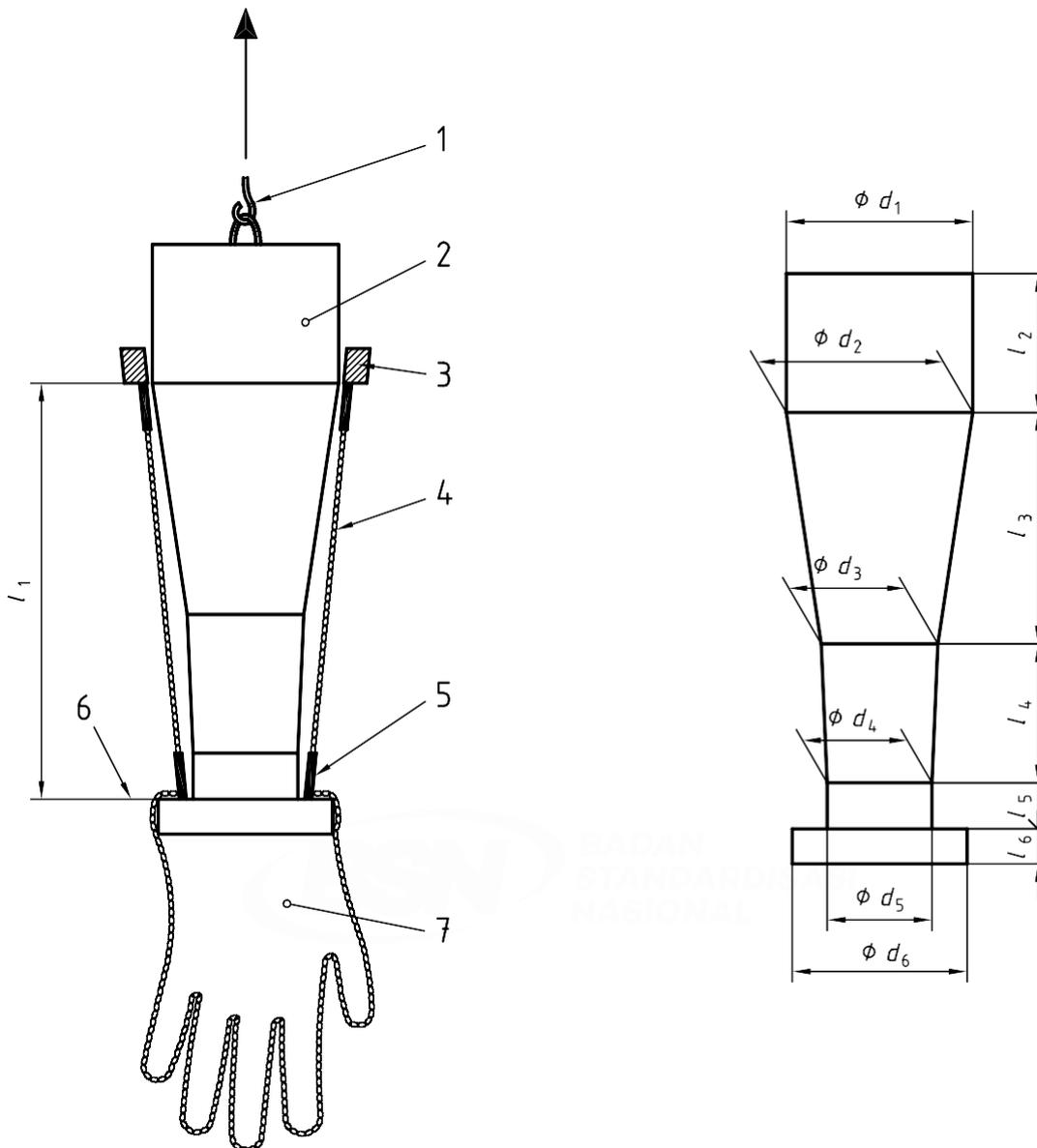
$l_3 = (4 \pm 0,05) \text{ mm}$

$\alpha = (30 \pm 2,5)^\circ$

$l_2 = (1 \pm 0,05) \text{ mm}$

$l_4$  lebih dari 50,0 mm

**Gambar 6 — Pengukur celah**



**Keterangan:**

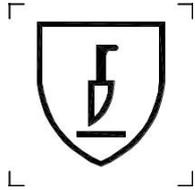
- 1 Titik suspensi lengan uji
- 2 Lengan uji
- 3 Cincin kompresi bermassa (500 ± 10) g
- 4 Manset atau pelindung lengan dalam kondisi kompresi
- 5 Tali pergelangan tangan dari sarung tangan disesuaikan dengan benar pada lengan uji
- 6 Uji Permukaan referensi dan penyangga horizontal
- 7 Sarung tangan

**CATATAN**  $l_1$  adalah panjang kompresi yang akan diukur.

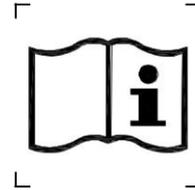
$l_2$  hingga  $l_6$  dan  $d_1$  hingga  $d_6$  adalah dimensi lengan uji yang tercantum pada Tabel 1.

- a) Sketsa sarung tangan dan pelindung lengan pada lengan uji (tidak untuk skala)
- b) Bentuk dan dimensi lengan uji

**Gambar 7 — Uji lengan untuk mengukur panjang kompresi manset, manset dan pelindung lengan, serta pelindung lengan**



**ISO 7000-2483**  
**“Perlindungan terhadap  
potong dan tusuk”**



**ISO 7000-2483**  
**“Petunjuk operasional”**

**Gambar 8 - Piktogram**

**Lampiran A**  
(normatif)  
**Kode warna ukuran sarung tangan yang dipilih**

**A.1 Sarung tangan****A.1.1 Umum**

Sarung tangan harus ditandai dengan ukurannya berdasarkan ukuran tangan yang sesuai dengan desainnya, atau dengan tali pengikat berkode warna yang sesuai dengan dimensi sarung tangan pada Tabel A.1. Tabel A.2 memberikan ukuran sarung tangan tradisional yang sesuai dengan kode warna sarung tangan pada Tabel A.1. Sarung tangan yang tidak sesuai dengan dimensi pada Tabel A.1 harus tidak dipasang tali pengikat warna tersebut.

Lampiran B berisi informasi tentang ukuran tangan dan dimensi sarung tangan yang sesuai dengan berbagai ukuran tangan.

**A.1.2 Sarung tangan berpola datar**

Enam ukuran sarung tangan jenis pola datar telah ditentukan dengan menggunakan tali pengikat pergelangan tangan berkode warna. Gambar A.1 menunjukkan dimensinya  $l_0$  hingga  $l_{12}$  terkait dengan masing-masing ukuran tersebut. Tabel A.1 memberikan nilai dan toleransi untuk masing-masing dimensi setiap ukuran sarung tangan.

Dimensi sarung tangan diukur dengan bantuan alat pengukur jari. Pengukur jari sarung tangan memiliki sisi sejajar dengan ujung membulat seperti yang ditunjukkan pada Gambar A.2 untuk dimasukkan ke dalam jari sarung tangan. Merupakan bahan lembaran setebal 1 mm dengan lebar yang sesuai  $b_1$  ke  $b_5$  seperti yang ditunjukkan pada Tabel A.3. Alat pengukur digunakan dengan mendorongnya secara perlahan ke atas jari tangan yang sesuai dan mengukur panjang pengukur yang dimasukkan terhadap fitur relevan yang ditunjukkan pada Gambar A.1.

**Tabel A.1 — Dimensi sarung tangan berkode warna**

Warna tali pengikat	Dimensi ± toleransi mm												
	$l_0$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$l_7$	$l_8$	$l_9$	$l_{10}$	$l_{11}$	$l_{12}$
	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±5	±5	±3
Coklat	188	110	46	95	69	79	71	55	8	35	95	40	10
Hijau	200	114	48	100	72	82	74	58	8	35	95	40	10
Putih	212	118	50	105	75	85	77	61	9	40	100	45	10
Merah	225	122	52	110	78	88	80	64	10	45	105	50	10
Biru	237	127	55	118	81	91	83	67	11	50	110	55	10
Oranye	250	132	58	125	84	94	86	70	12	55	115	60	10

Tabel A.2 — Kode warna sesuai dengan ukuran sarung tangan tradisional

Warna	Ukuran sarung tangan
Coklat	5 hingga 5.5
Hijau	6 hingga 6.5
Putih	7 hingga 7.5
Merah	8 hingga 8.5
Biru	9 hingga 9.5
Oranye	10

Tabel A.3 — Dimensi alat pengukur yang digunakan untuk mengukur dimensi sarung tangan berkode warna

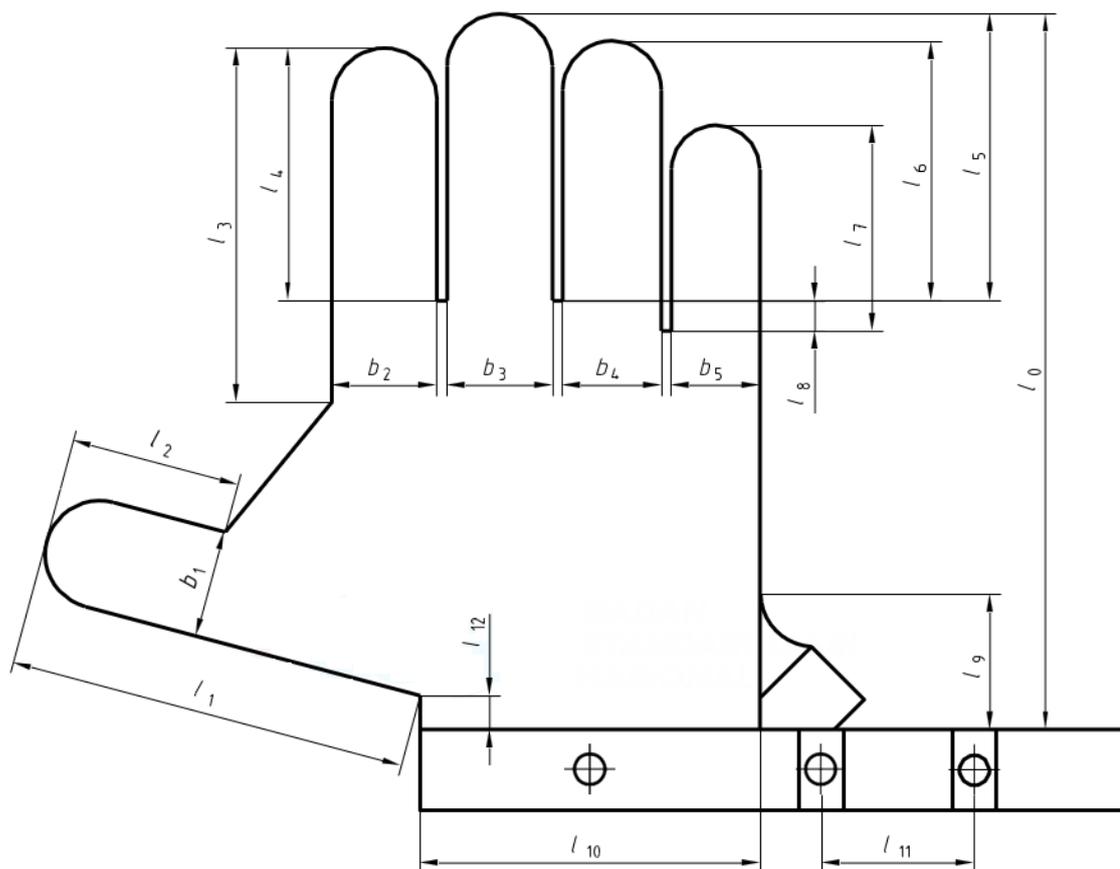
Warna	Pengatur ukuran mm				
	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$
Coklat	28	27	27	25	22
Hijau	30	29	29	27	24
Putih	32	31	31	29	26
Merah	35	33	33	31	28
Biru	38	35	36	33	30
Oranye	41	37	38	35	32

### A.1.3 Sarung tangan melengkung

**CATATAN** Sarung tangan jenis ini dibuat dengan lebih banyak cincin di bagian belakang dibandingkan bagian depan. Sarung tangan membutuhkan lebih sedikit panjang dan lebar berlebih agar sesuai. Jumlah kelebihan akan tergantung pada derajat kelengkungannya. Pengukuran sarung tangan melengkung pada permukaan datar tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan pengukuran sarung tangan datar.

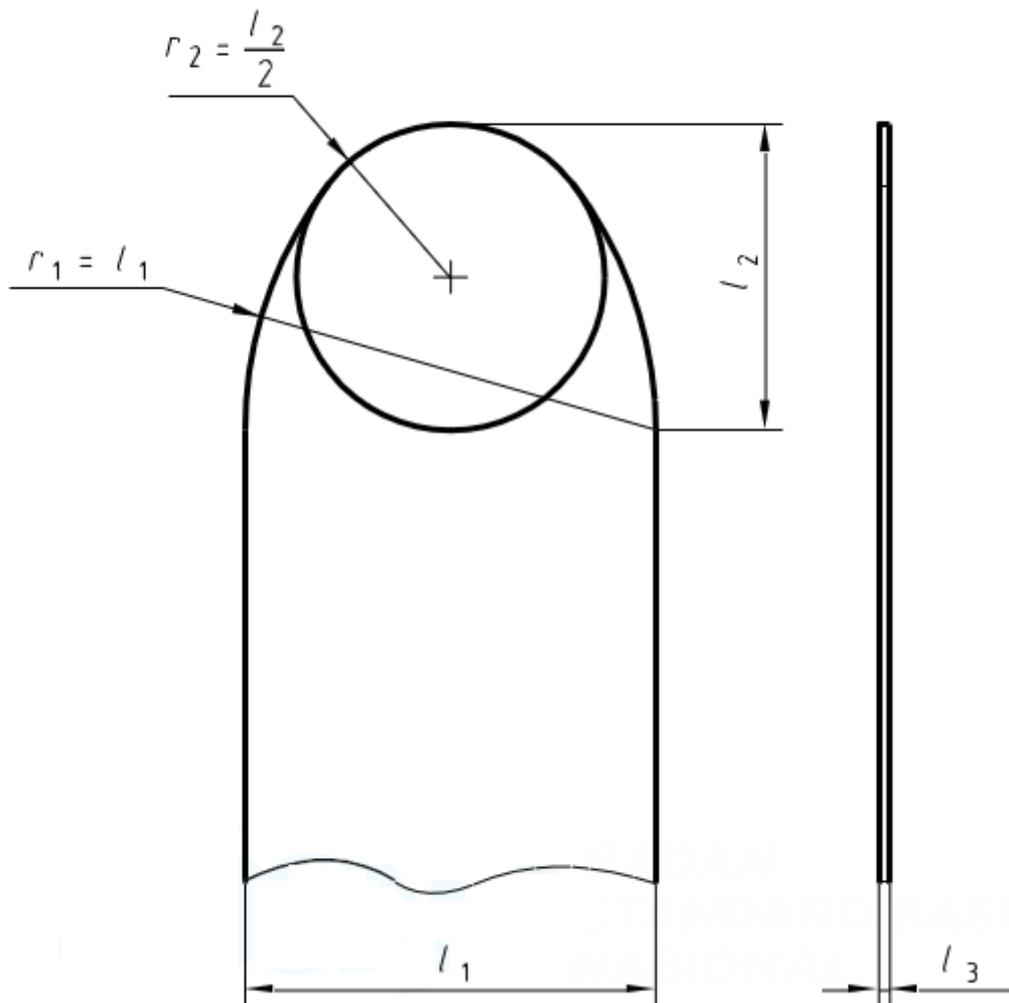
Tentukan panjang datar ekuivalen sarung tangan melengkung dengan meletakkannya pada permukaan datar seperti pada Gambar A.3b) dan mengukur panjangnya ( $l_1$ ). Sarung tangan tersebut kemudian harus dikenakan dengan ukuran subjek yang sesuai. Sarung tangan di tangan diletakkan pada permukaan kerucut dan digeser ke atas serta ke bawah hingga sarung tangan berada pada lengkungan alami di tangan. Sudut yang dibentuk oleh sarung tangan diukur dalam derajat. Panjang datar ekuivalen dari sarung tangan melengkung rumus diberikan dengan rumus:

$$\text{Panjang datar ekuivalen} = l_1 + 0,2A \quad (1)$$



**CATATAN** Diukur dengan skala menggunakan alat pengukur  $b_1$  hingga  $b_5$  seperti yang diberikan pada Tabel A.3 dengan mengacu pada sarung tangan yang diberi kode warna tali pengikat pergelangan tangan menunjukkan ukurannya.

**Gambar A.1** — Dimensi sarung tangan berpola datar  $l_0$  hingga  $l_{12}$  diberikan pada Tabel A.

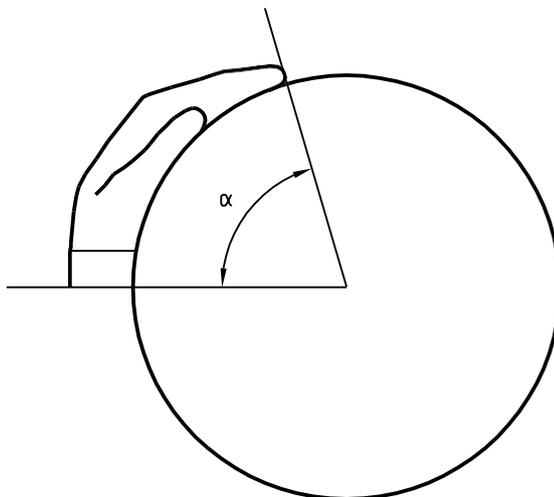


$l_1$  adalah dimensi  $b$  (seperti yang diberikan pada Tabel A.3)  $\pm 0,2$  mm

$l_2 = (l_1 \times 0,75)$  mm  $\pm 0,2$  mm

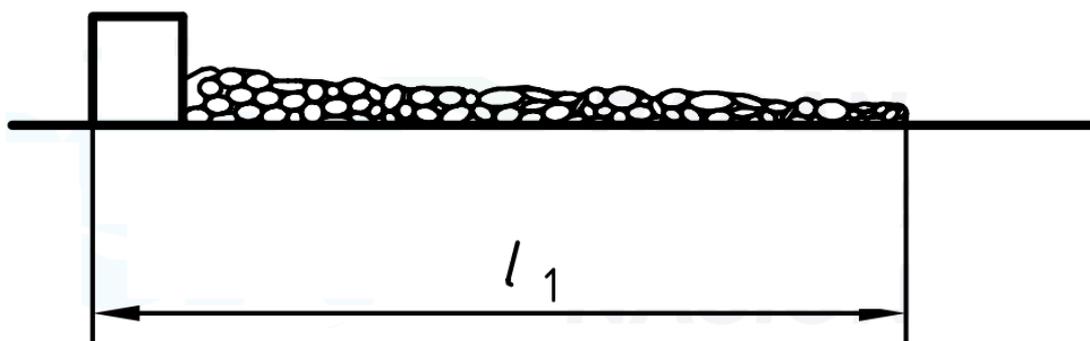
$l_3 = (1 \pm 0,2)$  mm

**Gambar A.2 — Alat pengukur panjang jari terbuat dari bahan lembaran datar**

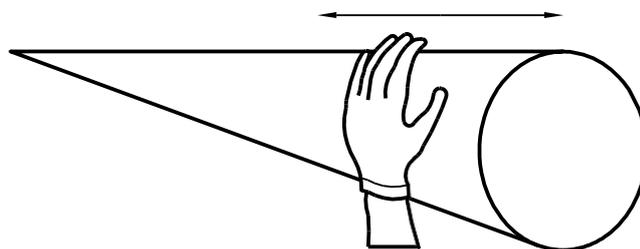


**a) Penentuan sudut ( $\alpha$ )**

(Sarung tangan di tangan memiliki diameter kerucut yang memungkinkan sarung tangan menjadi rileks sepenuhnya)



**b) Penentuan panjang datar suatu sarung tangan ( $l_1$ )**



**c) Menggeser tangan yang bersarung tangan pada kerucut untuk menentukan kelengkungan sarung tangan ketika ia benar-benar rileks**

**Gambar A.3 — Pengukuran panjang datar ekuivalen dari sarung tangan melengkung**

**Lampiran B**  
(informatif)

**Ukuran tangan dan lengan, ukuran sarung tangan pelindung dan pelindung lengan**

**B.1 Pendahuluan**

Informasi dalam lampiran ini disediakan untuk membantu pengguna, pengusaha dan produsen.

Lampiran ini berisi informasi tentang pengukuran tangan dan lengan, distribusi ukuran pada populasi, area anatomi yang harus dicakup, dan saran dalam memilih sarung tangan dan pelindung lengan yang sesuai untuk setiap individu.

**B.2 Pengukuran**

**B.2.1 Penanda anatomi**

Gambar 1 menunjukkan penanda anatomi yang dirujuk dalam lampiran ini. Pengukuran ditentukan menggunakan penanda ini untuk memungkinkan komunikasi ukuran tangan dan lengan yang akurat antara pembeli dan produsen.

**B.2.2 Tangan**

Pengukuran panjang sebaiknya dilakukan dengan tangan pada permukaan yang rata. Empat garis referensi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar B.1, sebaiknya dibuat:

- a) garis pergelangan tangan (A) sebagaimana didefinisikan pada Gambar 1;
- b) garis (B) menyambung sela jari 3 ke sela jari 2 dan diproyeksikan ke tepi telapak tangan di sela jari 1;
- c) garis (C) menggabungkan sela jari 3 ke sela jari 4 yang diproyeksikan ke tepi ulna telapak tangan;
- d) garis (D) menggabungkan sela jari 2 ke sela jari 4.

Pengukuran 1 sampai 6 dilakukan tegak lurus garis pergelangan tangan dengan jari lurus dan berdekatan. Pengukuran 7 sampai 10 dilakukan sepanjang garis tengah setiap jari tangan. Pengukuran 11 sampai 17 dilakukan dengan tangan terjarit, jari lurus dan terbentang maksimal.

Pengukuran berikut dilakukan.

- 1 Panjang tangan:** ujung jari terpanjang sampai pergelangan tangan.
- 2 Tinggi jari ke 1 (ibu jari):** ujung jari ke 1 sampai pergelangan tangan.
- 3 Tinggi sela jari 1:** sela jari 1 hingga pergelangan tangan.
- 4 Tinggi sela jari 2:** sela jari 2 sampai pergelangan tangan.
- 5 Tinggi sela jari 3:** sela jari 3 sampai pergelangan tangan.
- 6 Tinggi sela jari 4:** sela jari 4 sampai pergelangan tangan.
- 7 Panjang Jari 2:** ujung jari 2 sampai garis sela jari **b**.

- 8 **Panjang jari 3:** ujung jari 3 sampai garis sela jari **(b)**.
- 9 **Panjang jari 4:** ujung jari 4 sampai garis sela jari **(c)**.
- 10 **Panjang jari 5:** ujung jari 5 sampai garis sela jari **(c)**.
- 11 **Lingkar pergelangan tangan:** lingkaran setinggi pergelangan tangan.
- 12 **Lingkar telapak tangan:** lingkaran telapak tangan sejajar garis sela jari **d** pada jarak yang sama antara sela jari 1 dan sela jari 2.
- 13 **Keliling jari 1 :** lingkaran sendi *interphalangeal* jari 1.
- 14 **Keliling jari 2:** lingkaran sendi *interphalangeal* proksimal jari 2.
- 15 **Keliling jari 3:** lingkaran sendi *interphalangeal* proksimal jari 3.
- 16 **Jeliling jari 4:** lingkaran sendi *interphalangeal* proksimal jari 4
- 17 **Keliling jari 5:** lingkaran sendi *interphalangeal* proksimal jari 5.

### B.2.3 lengan bawah

Pengukuran harus dilakukan dengan lengan atas menempel pada sisi dada, siku ditekuk 90°, telapak tangan vertikal dengan jari satu paling atas dan kepalan tangan terkepal (lihat Gambar B.2). Tiga garis referensi harus ditetapkan:

- a) garis pergelangan tangan **(a)** sebagaimana didefinisikan pada Gambar 1;
- b) garis lurus **(e)** dari bagian atas pergelangan tangan menyentuh lengan bawah dan diproyeksikan ke permukaan anterior lengan atas;
- c) garis vertikal **(f)** dari kontak saluran dengan lengan atas. Pengukuran berikut dilakukan:
  - 18 **Panjang lengan bawah:** jarak horizontal dari pergelangan tangan ke lengan atas.
  - 19 **Panjang lengan bawah sampai titik lingkaran jarak horizontal dari pergelangan tangan ke maksimum:** posisi lingkaran maksimum lengan bawah.
  - 20 **"Lancip lengan bawah":** garis horizontal dari pergelangan tangan ke titik di mana garis tersebut menyentuh lengan bawah.
  - 21 **Lingkar lengan bawah pada jarak 45 mm dari lengan atas ditentukan (lihat Gambar B.2):** sebagai oleh garis f.
  - 22 **Lingkar maksimum lengan bawah:** ditentukan dengan melakukan pengukuran.
  - 23 **Lingkar lengan bawah pada jarak 50 mm dari garis pergelangan tangan a (lihat Gambar B.2).**
  - 24 **Lingkar lengan bawah pada jarak (20) dari garis pergelangan tangan a.**

(Ini ditampilkan sama dengan 22 pada Gambar B.2 untuk kejelasan. Posisi 22 dan 24 boleh sama atau 24 boleh lebih dekat ke pergelangan tangan jika perkembangan ototnya tinggi).

### **B.3 Ukuran dan proporsi tangan dan lengan bawah**

#### **B.3.1 Tangan**

Data di bagian ini, didasarkan pada survei ukuran tangan berbagai populasi Eropa. Informasi tambahan dari sumber populasi non-Eropa telah digunakan untuk membuat perkiraan dimensi Eropa jika hal ini dianggap perlu. Perlu dicatat bahwa pengguna sarung tangan *chain-mail* dan pelindung lengan boleh tidak umum digunakan pada populasi Eropa secara keseluruhan dan ukurannya harus ditentukan oleh dimensi populasi pengguna jika memungkinkan.

Biasanya ukuran sarung tangan didasarkan pada lingkaran telapak tangan dalam inci (25,4 mm) misalnya ukuran 7, 8 atau 8½, dst. Tidak ada sistem serupa untuk menyatakan panjang tangan.

Pengukuran menunjukkan hal berikut.

a) Panjang tangan sangat berkorelasi dengan panjang jari.

Panjang tangan sangat berkorelasi dengan tinggi sela jari.

Panjang tangan tidak berkorelasi dengan lingkaran tangan.

Panjang tangan tidak berkorelasi dengan lingkaran jari.

b) Tinggi jari tangan sangat berkorelasi dengan tinggi sela jari kecuali jari tangan 1.

c) Lingkaran telapak tangan berkorelasi dengan lingkaran jari.

Lingkaran telapak tangan tidak berkorelasi dengan panjang jari.

Lingkaran telapak tangan tidak berkorelasi dengan tinggi sela jari.

d) Lingkaran pergelangan tangan sangat berkorelasi dengan lingkaran jari.

Lingkaran pergelangan tangan sangat berkorelasi dengan lingkaran telapak tangan.

Fakta-fakta ini menyiratkan bahwa panjang tangan dan lingkaran telapak tangan merupakan prediktor yang masuk akal untuk dimensi tangan lainnya, kecuali panjang ibu jari. Tangan dengan telapak tangan panjang dan jari pendek atau sebaliknya sangat jarang terjadi. Namun, karena panjang tangan dan lingkaran telapak tangan tidak berkorelasi, maka diperkirakan bahwa skema ukuran yang didasarkan pada satu panjang untuk setiap lebar tidak akan dapat mengakomodasi proporsi tangan dengan nyaman.

Gambar B.3 menunjukkan distribusi lebar tangan dan panjang masing-masing tangan dari suatu populasi. Populasi Eropa secara keseluruhan memiliki distribusi yang serupa, namun tumpang tindih antara ukuran tangan pria dan wanita lebih besar, karena campuran populasi dengan komposisi genetik berbeda. Amplop elips adalah batas di mana 90% ukuran tangan pria dan wanita akan ditemukan. Hal ini diperkirakan berdasarkan data dari beberapa survei populasi tunggal.

Tabel B.1 memberikan tarif ukuran untuk mengakomodasi sekitar 90% populasi orang dewasa, hal ini didasarkan pada penyediaan tiga panjang tangan yang berbeda (a hingga c) untuk setiap ukuran tangan utuh dan setengah (ditunjukkan 6 hingga 10 dalam cara tradisional).

Distributor dan pengecer harus dapat memberikan informasi kepada produsen tentang kisaran ukuran tangan pada populasi lokal tertentu.

Hal ini akan memastikan ketersediaan ukuran sarung tangan yang sesuai sehingga setidaknya 90 % dari populasi tersebut dapat mengenakan sarung tangan secara memadai. Diperkirakan sekitar 5 % populasi akan memerlukan sarung tangan yang dibuat khusus untuk mendapatkan pemasangan yang optimal. Hal ini sering kali disebabkan oleh masalah pada ketinggian jari 1 dan sela jari 1.

**Tabel B.1 — Ukuran nominal sarung tangan**

Ukuran tangan	Dimensi dalam milimeter								
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10
Lingkar	152	165	178	191	203	216	229	241	254
Ukuran panjang A	151	159	167	175	183	191	199	207	215
Ukuran panjangB	166	174	182	189	197	205	213	221	229
Ukuran panjangC	179	186	194	202	210	218	226	236	241

### B.3.2 Lengan bawah

Hanya ada sedikit data yang tersedia mengenai dimensi lengan bawah orang dewasa. Diperkirakan dari data terbatas bahwa kisaran 5 % hingga 95 % dimensi 18 pada Gambar B.2 untuk wanita adalah 160 mm hingga 210 mm dan untuk pria adalah 190 mm hingga 240 mm. Dimensi kelompok uji pada Tabel 1 didasarkan pada populasi laki-laki dewasa muda di Inggris. Mayoritas memiliki lengan dengan dimensi antara lengan tes nomor 2 dan 3. Cocok untuk individu dalam kondisi latihan atletik tinggi yang mendekati lengan tes nomor 4. Panjang dan diameter lengan tidak berkorelasi kuat.

### B.4 Cakupan diberikan dengan sarung tangan dan pelindung lengan

Standar ini menetapkan persyaratan untuk sarung tangan dan pelindung lengan yang memberikan tingkat perlindungan terhadap cedera akibat pisau tangan. Pekerjaan yang melibatkan pergerakan pisau ke arah tangan atau lengan bawah pengguna terutama memerlukan perlindungan jenis ini. Standar ini secara khusus diarahkan pada kebutuhan industri pemotongan daging meskipun industri lain memerlukan perlindungan serupa.

Pakaian dalam Standar ini hanya akan memberikan perlindungan pada area tubuh tertentu. Pemilihan tingkat cakupan yang diperlukan untuk pekerjaan tertentu harus dilakukan dengan hati-hati, dengan mempertimbangkan jenis bahaya dan kemungkinan terjadinya setiap bahaya. Jika hanya luka di tangan saja yang menjadi masalah, maka sarung tangan pelindung harus digunakan. Sarung tangan setidaknya harus mencapai pergelangan tangan. Namun jika ada risiko permukaan telapak tangan terluka maka sarung tangan dengan manset harus digunakan. Perlu dicatat bahwa luka di area pergelangan tangan dapat menyebabkan cedera

yang sangat melumpuhkan karena risiko kerusakan saraf. Dalam industri pemotongan daging disarankan agar pengguna pisau memiliki pelindung tangan dan pergelangan tangan minimal 75 mm proksimal pergelangan tangan. Cakupan seluruh lengan bawah diindikasikan jika terdapat risiko cedera yang dapat diperkirakan di wilayah ini. Disarankan agar praktik dan teknik kerja boleh berubah setelah diperkenalkannya jenis peralatan pelindung ini. Perubahan tersebut boleh berarti bahwa area tubuh yang sebelumnya tidak berisiko kini kemungkinan besar akan terkena sayatan pisau dan diperlukan perlindungan lebih lanjut.

Penting agar tidak ada area lemah dalam cakupan perlindungan. Area lemah yang tersembunyi dapat terjadi pada sambungan antara sarung tangan dan mansetnya, antara sarung tangan dan pelindung lengan, serta di area dimana bahan pelindung saling tumpang tindih. Pemilihan, penyesuaian, dan pemakaian yang benar dapat meminimalkan masalah tersebut, namun pembeli disarankan bahwa ketika memilih peralatan pelindung, desainnya harus dievaluasi dengan mempertimbangkan arah pergerakan pisau dan kemungkinan terkena area lemah yang tersembunyi.

## **B.5 *Fit* dan ukuran**

### **B.5.1 Sarung tangan**

Ukuran tangan dibahas di B.3.1. Sarung tangan yang *fit* ideal di tangan dan tidak memberikan hambatan terhadap gerakan tangan. Sarung tangan *chain-mail* tidak elastis sehingga sarung tangan biasanya dipilih oleh pengguna agar ukurannya cukup besar untuk mencegah dimensi menjadi terlalu ketat saat digunakan.

Baik lebar maupun panjangnya harus pas karena *chain-mail* hanya memungkinkan sedikit perubahan dimensi untuk mengimbangi panjang atau lebar yang tidak memadai. Untuk memastikan bahwa sarung tangan tidak membatasi gerakan tangan yang terkait dengan pekerjaan, diperlukan beberapa penyesuaian pada dimensi ini.

### **B.5.2 Sarung tangan berpola datar**

Sarung tangan ini dibuat sedemikian rupa sehingga dimensi belakang dan depannya sama: dapat diletakkan dengan mulus di permukaan yang rata. Agar pas dan memberikan kenyamanan dalam penggunaan, dimensi sarung tangan tersebut harus melebihi dimensi tangan dengan panjang 10 mm hingga 15 mm dan lebar 15 mm bila pengukuran dilakukan dengan sarung tangan diletakkan mendatar.

Enam ukuran sarung tangan jenis ini telah ditentukan melalui penggunaan tali pergelangan tangan berkode warna. Dimensi sarung tangan tersebut diberikan dalam Lampiran A.

### **B.5.3 Sarung tangan melengkung**

Sarung tangan jenis ini dibuat dengan lebih banyak cincin di bagian belakang dibandingkan bagian depan. Sarung tangan memerlukan panjang dan lebar berlebih yang lebih kecil agar pas. Jumlah kelebihan akan bergantung pada derajat kelengkungan bawaan.

### **B.5.4 Penandaan ukuran sarung tangan dalam rentang lebar dan panjang**

Seperti dijelaskan dalam B.3.1, dengan menyediakan sarung tangan dalam rentang lebar dan panjang, persentase pengguna yang tinggi sebaiknya akan memperoleh ukuran yang sesuai. Tabel B.1 memberikan dimensi tangan yang sesuai dengan ukuran sarung tangan. Sarung tangan ini sebaiknya ditandai dengan ukuran nominal tangan yang sesuai dengan desainnya (misalnya 7B atau 9A). Hal ini berlaku untuk sarung tangan datar dan melengkung. Dimensi populasi pengguna tertentu mungkin perlu dipertimbangkan ketika

memilih rentang ukuran untuk pembelian. Warna tali pada sarung tangan ini tidak boleh bertentangan dengan skema kode warna yang diberikan dalam lampiran A.

### **B.5.5 Sarung tangan yang dibuat sesuai ukuran**

Setidaknya 5 % tangan tidak akan dilengkapi dengan sarung tangan yang sesuai dengan ukuran pada lampiran A atau sarung tangan yang dibuat sesuai ukuran tangan pada Tabel B.1. Sarung tangan khusus harus dibuat agar sesuai dengan individu tersebut, namun sarung tangan tersebut tidak boleh memiliki warna tali pergelangan tangan seperti yang tercantum dalam lampiran A atau tanda ukuran seperti yang dijelaskan pada Tabel B.1. Label untuk mengidentifikasi individu untuk siapa sarung tangan itu dibuat harus dibubuhkan.

### **B.5.6 Ukuran pelindung lengan**

#### **B.5.6.1 Umum**

Pengguna pelindung lengan, rata-rata, diharapkan boleh memiliki lengan yang lebih berotot dibandingkan populasi orang dewasa pada umumnya karena sebagian besar pekerjaan manual yang mereka lakukan. Hal ini perlu tercermin dalam diameter ujung proksimal pelindung lengan. Semakin berotot suatu lengan, semakin pendek pelindung lengan yang dibutuhkan, karena diameter lengan atas semakin besar.

Pelindung lengan yang kaku kemungkinan besar tersedia dalam ukuran tetap. Dalam beberapa kasus, diperbolehkan untuk memendekkannya setelah pembelian, tetapi biasanya panjangnya ditentukan dalam desain. Pelindung lengan *chain-mail* dapat dibuat sesuai pesanan dalam berbagai panjang atau bentuk.

#### **B.5.6.2 Panjang pelindung lengan yang kaku**

Panjang pelindung lengan kaku yang diperlukan adalah panjang lengan bawah (457 mm dalam B.2.3) dikurangi panjang manset sarung tangan yang dikompresi (= 30 mm, lihat 4.1.6.4), dan dikurangi jarak bebas yang diperlukan untuk menghindari masuknya lengan atas (jarak  $C=45$  mm hingga 75 mm, lihat 4.1.6.1) dan Gambar 2. Gambar B.4 menunjukkan kisaran ukuran pelindung lengan bawah, dan perkiraan penyebaran populasi sepanjang panjang lengan bawah.

Pelindung lengan harus ditandai dengan panjangnya. Hubungan antara ukurannya dan panjang lengan bawah yang dirancang harus ditandai pada pelindung seperti pada Tabel B.2.

Tabel B.2 — Ukuran pelindung lengan

Dimensi dalam milimeter

Panjang pelindung lengan	Panjang pelindung minimum saat dipasang pada sarung tangan	Harus sesuai dengan panjang lengan bawah diantara batas-batas tersebut
90	120	165 dan 195
110	140	185 dan 215
130	160	205 dan 235
150	180	225 dan 255
170	200	245 dan 275

Pelindung lengan yang kaku biasanya disediakan sehingga hanya cocok untuk ukuran sarung tangan tertentu. Jika dipasang pada sarung tangan tersebut, sarung tangan tersebut akan menutupi seluruh panjang lengan bawah seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

- Cakupan 120 mm disediakan oleh pelindung lengan yang dirancang agar sesuai dengan sarung tangan 'Coklat', 'Hijau' dan 'Putih' bila digunakan dengan sarung tangan tersebut;
- Cakupan 160 mm disediakan oleh pelindung lengan yang dirancang agar sesuai dengan sarung tangan 'Merah' dan 'Biru' saat digunakan dengan sarung tangan tersebut;
- Cakupan 180 mm disediakan oleh pelindung lengan yang dirancang agar sesuai dengan sarung tangan 'Oranye' saat digunakan dengan sarung tangan tersebut.

Pelindung lengan ukuran lain boleh disediakan dengan kelipatan tidak lebih dari 20 mm antar ukuran yang harus tersedia.

### B.5.6.3 Diameter pelindung lengan

Rentang dimensi berikut direkomendasikan.

- a) Untuk ujung distal, diameter terbesar bukaan dengan sarung tangan terpasang harus 65 hingga 90 mm. Dimensi dari belakang ke depan pergelangan tangan harus kurang dari 10 mm dari lebarnya.
- b) Untuk ujung proksimal, bukaannya harus 85 mm hingga 125 mm.
- c) Rentang ini boleh digabungkan dengan rentang panjang seperti pada Tabel B.3.

Tabel B.3 — Panjang dan diameter pelindung lengan

Dimensi dalam milimeter

Panjang	Diameter distal internal maksimum	Diameter proksimal bagian dalam
90	65	85
110	71	95
130	77	105
150	83	115
170	90	125

Sebaiknya diperhatikan bahwa beberapa orang memerlukan pelindung lengan yang lebih pendek dan lebar dibandingkan yang ditunjukkan pada Tabel B.3. Diperbolehkan untuk mengurangi pelindung lengan panjang untuk menyediakan hal ini.

#### B.6 Panjang pelindung lengan dengan manset panjang dan *chain-mail*

Pemilihan sarung tangan dengan panjang manset panjang atau pelindung lengan *chain-mail* yang sesuai harus dipandu oleh informasi tentang ukuran lengan bawah pada B.3.2. Jarak antara ujung proksimal manset pelindung lengan dengan lengan atas pada saat siku difleksikan 90° (jarak pada 4.1.4 dan 4.1.6.4 dan Gambar 2) tidak boleh lebih dari 75 mm. Jarak ini dapat kurang dari panjang 45 mm yang direkomendasikan untuk pelindung lengan kaku di mana bibir yang menonjol cenderung masuk ke dalam lengan atas. Panjang yang biasa diproduksi diberikan pada Tabel B.4.

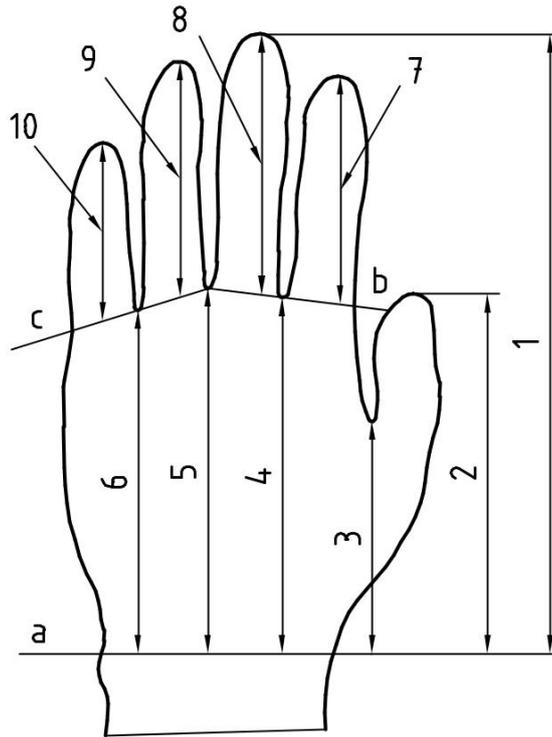
Tabel B.4 — Panjang manset

Dimensi dalam milimeter

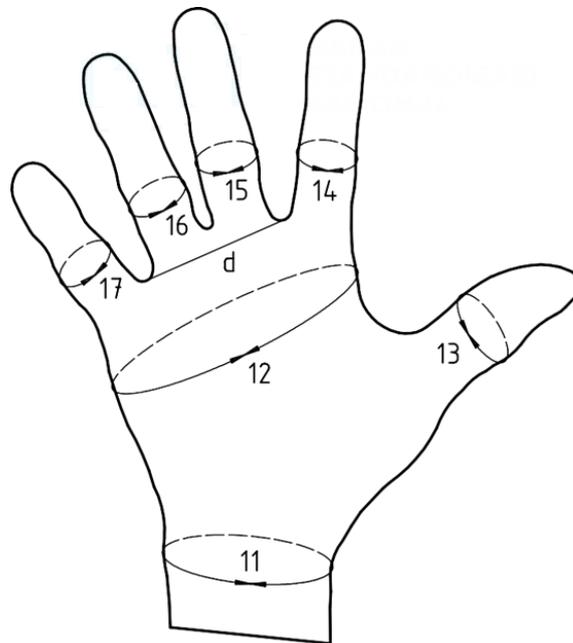
Panjang manset panjang	Panjang terkompresi	Harus sesuai dengan panjang lengan bawah diantara batas-batas tersebut
200	180	225 dan 255
220	200	245 dan 275
240	220	265 dan 295

Manset panjang biasanya disediakan sehingga ukuran sarung tangan tertentu memiliki satu panjang manset yang panjang. Misalnya:

- Manset dengan panjang 200 mm hanya boleh diberikan pada sarung tangan 'Hijau' dan 'Putih';
- Manset dengan panjang 220 mm hanya boleh diberikan pada sarung tangan 'Merah';
- Manset dengan panjang 240 mm hanya boleh diberikan pada sarung tangan 'Biru' dan 'Oranye'.



a) Pengukuran linier

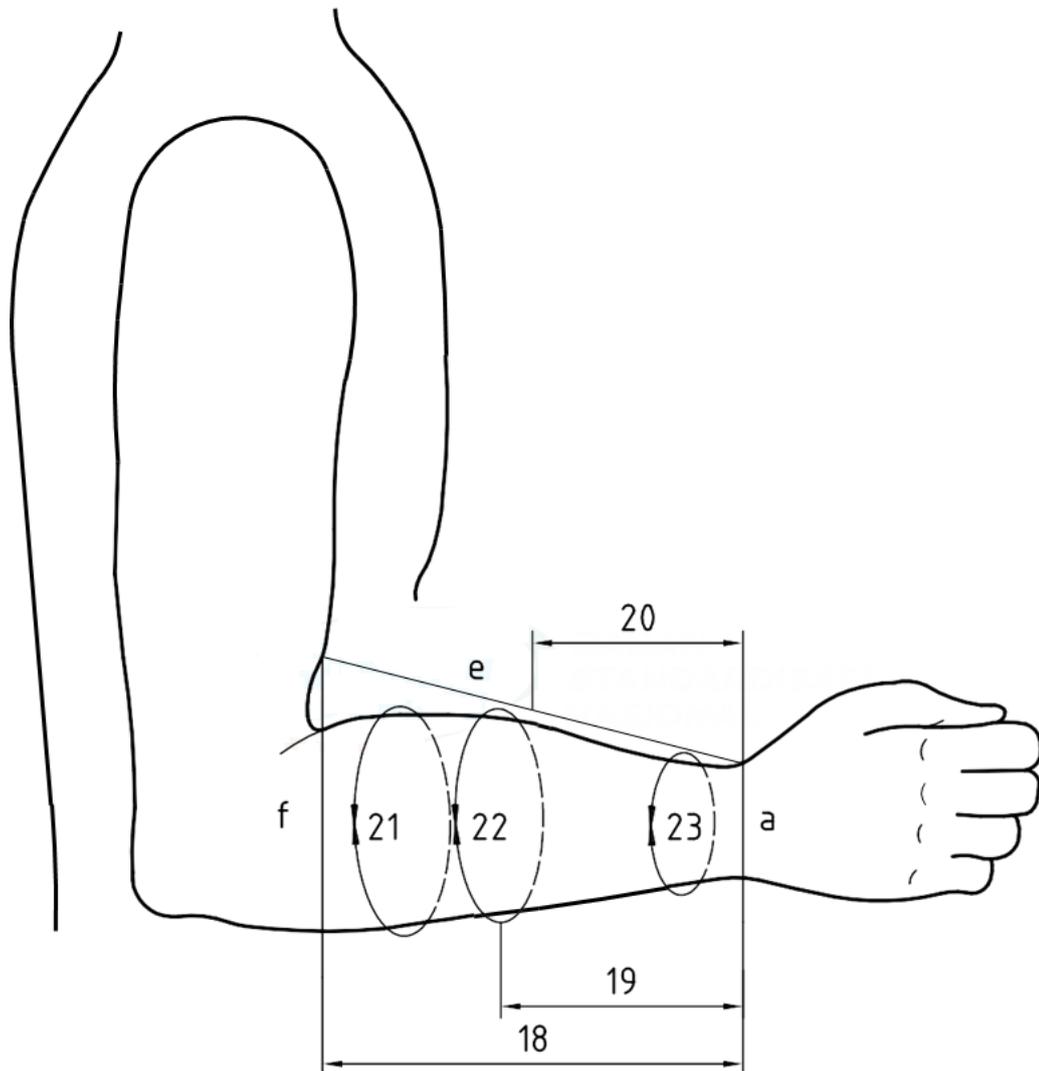


b) Pengukuran keliling

**Keterangan:**

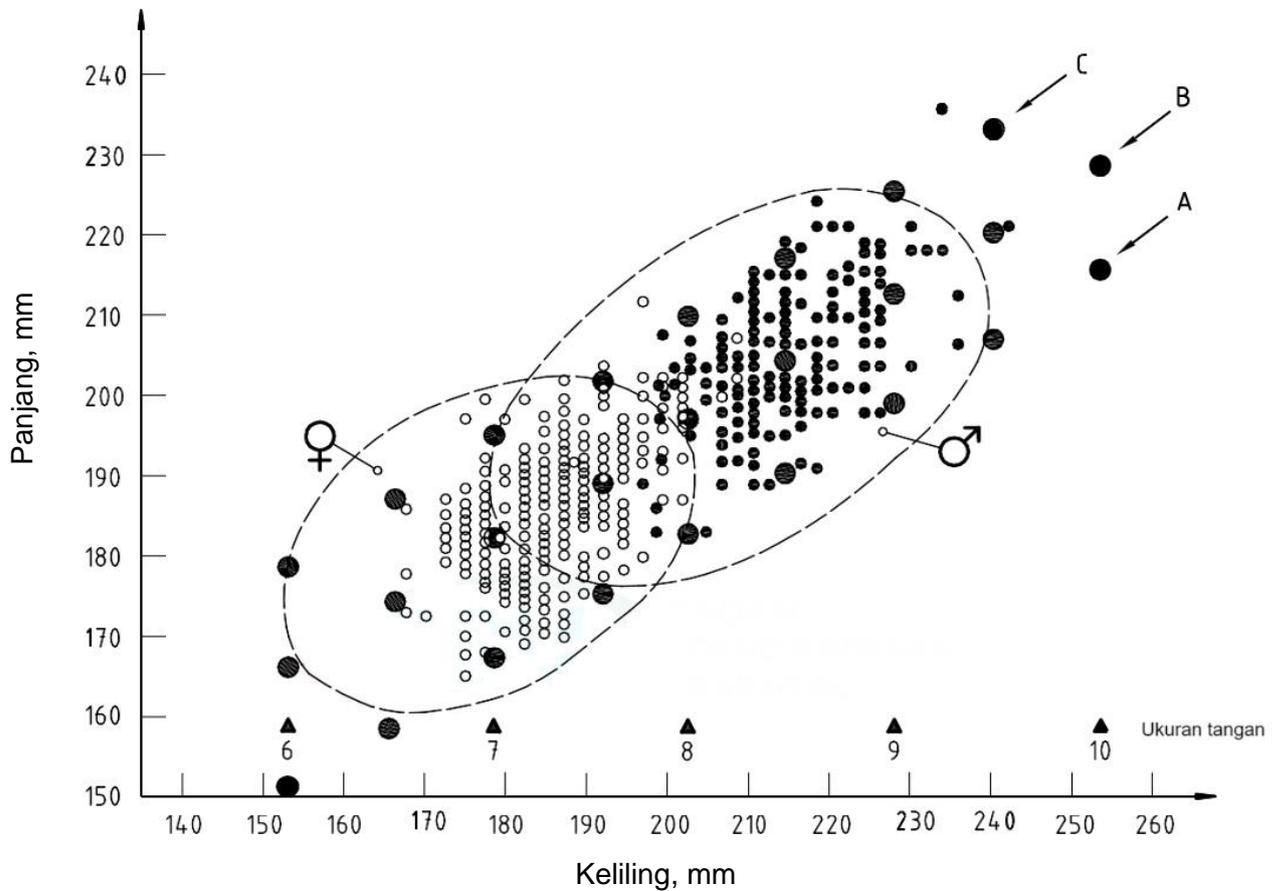
1 hingga 17 adalah pengukuran yang dijelaskan dalam B.2.2.  
a hingga d adalah garis referensi yang dijelaskan dalam B.2.2.

**Gambar B.1 — Garis referensi dan dimensi yang ditentukan untuk pengukuran dengan tangan**

**Keterangan:**

18 hingga 23 adalah pengukuran yang dijelaskan dalam B.2.3.  
a, e dan f adalah garis referensi yang dijelaskan dalam B.2.3.

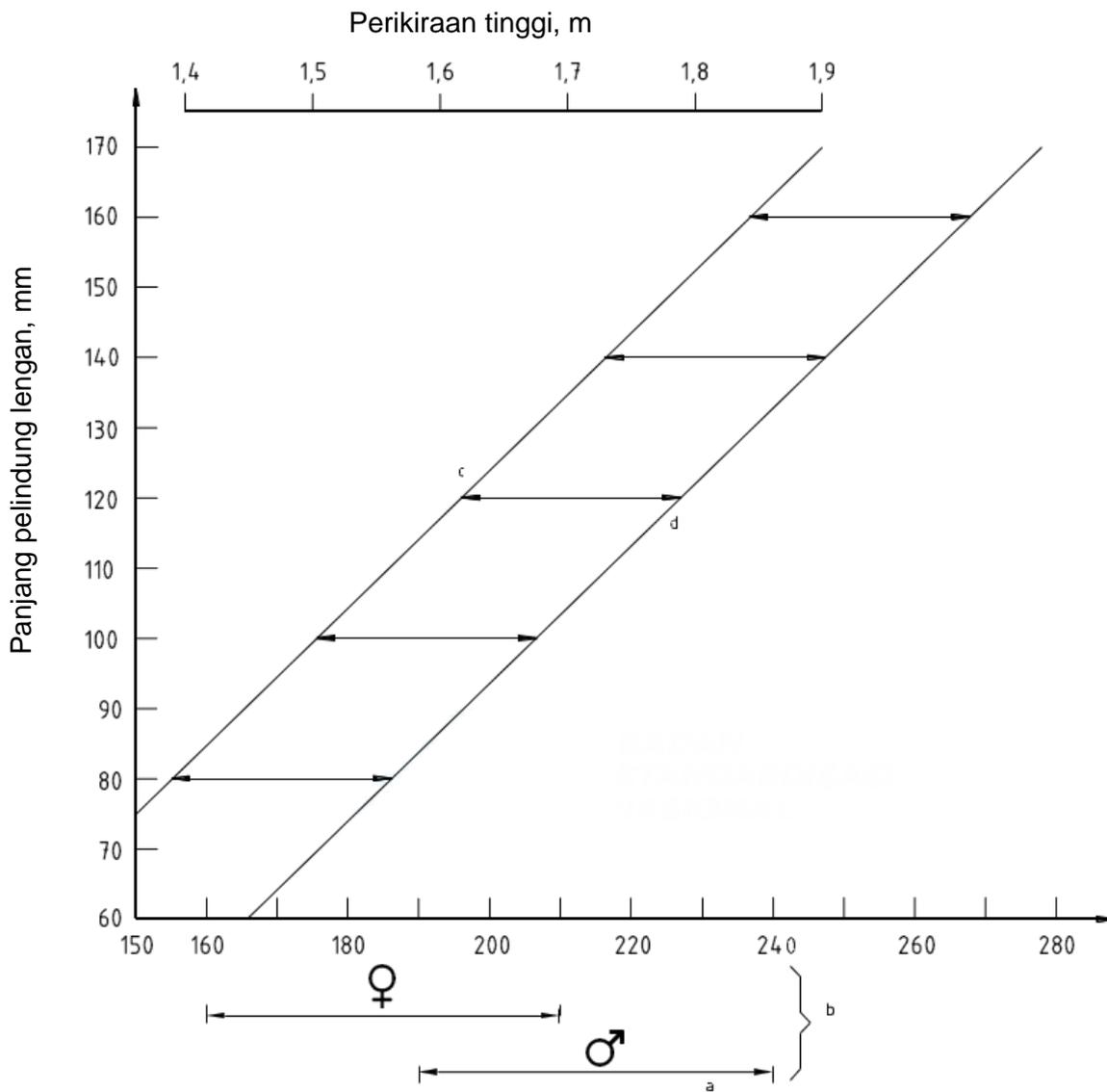
**Gambar B.2 — Garis referensi dan dimensi yang ditentukan untuk pengukuran pada lengan bawah**



**CATATAN 1** Grafik menunjukkan lebar dan panjang masing-masing tangan laki-laki (•) dan perempuan (o) dalam satu populasi. Selubung elips adalah batas yang diperkirakan 90% ukuran tangan pria dan wanita dewasa akan ditemukan.

**CATATAN 2** Ukuran tangan pada Tabel B.1 ditunjukkan ditumpjarin pada grafik (-). Ukuran tangan ini diperkirakan mencakup 97% populasi Eropa yang berusia antara 15 dan 65 tahun.

**Gambar B.3 — Distribusi lebar tangan dan panjang tangan**



- a Panjang lengan bawah, dalam milimeter
- b 5 hingga 95 persentil dari populasi yang diprediksi
- c Jarak minimum lengan atas
- d Jarak bebas lengan atas maksimum

**CATATAN** Perkiraan nilai persentil 5 hingga 95 dari populasi pria dan wanita dewasa di Eropa juga ditunjukkan dengan perkiraan hubungan antara panjang lengan bawah dan tinggi badan.

**Gambar B.4 — Hubungan antara panjang lengan bawah dan panjang pelindung lengan yang dibutuhkan**

**Lampiran C**  
(informatif)

**Saran pemilihan plastik untuk digunakan pada pelindung lengan**

**C.1 Pendahuluan**

Informasi dalam lampiran ini disediakan untuk membantu pengguna, pengusaha dan produsen.

Lampiran ini berisi informasi mengenai degradasi plastik dan cara mengenalinya. Perhatian tertuju pada kebutuhan industri makanan akan sterilisasi peralatan. Informasi harus disediakan untuk memandu pengguna dalam memilih prosedur sterilisasi plastik yang aman dan efektif.

**C.2 Degradasi plastik**

Plastik seperti yang digunakan untuk membuat pelindung lengan mengalami degradasi dalam beberapa cara. Hal berikut diperbolehkan terjadi:

- a) perubahan kimia pada plastik yang mengubah ikatan molekul penyusunnya; hal ini boleh terjadi karena fungsi waktu dan suhu;
- b) hilangnya bahan pemlastis sehingga plastik menjadi rapuh;
- c) serapan minyak, lemak, lilin dan pelarut organik yang mengubah kerja bahan pembuat plastik dan mengubah ikatan kimia; plastik diperbolehkan menjadi lebih keras atau lunak, lebih kuat atau lebih rapuh, dapat hancur atau lengket; jenis plastik dan kontaminan akan menentukan perubahan yang terjadi;
- d) perubahan akibat paparan sinar ultraviolet; kebanyakan plastik menjadi lebih keras dan rapuh; kehadiran inhibitor dapat mengurangi laju perubahan sifat;
- e) kelelahan mekanis akibat pembengkokan pelindung saat digunakan dan saat memasang dan melepas;
- f) paparan biologis;
- g) paparan bahan pembersih, deterjen, asam atau basa.

Jarang sekali kita bisa memprediksi respons bahan plastik terhadap kombinasi atau siklus bentuk paparan ini. Oleh karena itu, produsen disarankan untuk menguji plastik mereka dengan menyimulasikan kondisi layanan yang mungkin dihadapi produk mereka dan memastikan bahwa peringatan yang memadai tentang dampak kondisi yang merusak diberikan dalam petunjuk yang disertakan bersama mereka. Item yang dikumpulkan dari pengguna setelah periode layanan tertentu juga dapat memberikan data yang sangat berguna.

**C.3 Simulasi degradasi yang digunakan**

**C.3.1 Umum**

Jika tidak ada bahan yang dikumpulkan dari pengguna, kemungkinan besar kontaminan harus diuji pada item baru.

### C.3.2 Lemak dan minyak

Pelindung lengan baru yang bersih harus dilapisi dengan lemak babi, minyak ikan atau bahan lain yang sesuai. Itu harus disimpan pada  $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$  selama 7 hari. Pelindung harus dibersihkan dengan deterjen dan air dan dibiarkan kering. Proses ini harus diulang empat kali sebelum pengujian sesuai dengan 6.5.2.

### C.3.3 Siklus suhu

Pelindung lengan baru yang bersih harus ditempatkan di lingkungan  $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$  selama minimal 6 jam. Itu harus ditransfer ke  $(+60\pm 2)^{\circ}\text{C}$  selama minimal 6 jam. Siklus ini harus diulang sebanyak 30 kali. Pelindung lengan harus dikondisikan selama 24 jam sebelum pengujian sesuai dengan 6.5.2.

### C.3.4 Interpretasi hasil

Jika bahan plastik menunjukkan penurunan kinerja kurang dari 10 % setelah pengujian pada C.3.2 atau C.3.3 atau pengujian serupa yang dirancang untuk mensimulasikan kondisi layanan produk, maka masuk akal untuk berasumsi bahwa bahan tersebut tidak akan rusak sebelum waktunya. Layanan dalam kondisi di mana terdapat kontaminan yang diuji. Hilangnya kinerja sebesar 25 % menunjukkan bahwa produsen harus menetapkan masa pakai maksimum untuk produk tersebut.

### C.3.5 Minyak mineral dan pelarut

Bahan plastik sangat bervariasi dalam responsnya terhadap kontak dengan minyak mineral dan pelarut. Penilaian kasar terhadap ketahanan suatu plastik dapat dilakukan dengan membengkokkan sampel bahan sebesar 200 mm x 200 mm menjadi bentuk U dengan gaya 100 N dan membasahi bagian luar kurva dengan toluena dan menjaganya tetap basah selama satu menit dengan tetap mempertahankan gaya pada plastik. Plastik dengan resistansi rendah akan retak atau hancur. Plastik dengan resistansi tinggi tidak akan menunjukkan perubahan.

Produk yang terbuat dari plastik dengan resistansi rendah harus ditandai dengan peringatan yang sesuai.

## C.4 Pengenalan degradasi pada plastik

Ada tanda - tanda perubahan pada plastik yang terlihat. Produsen disarankan untuk memasukkan dalam petunjuk mereka mengenai produk plastik perubahan spesifik pada produk mereka yang dapat menyebabkan produk tersebut ditarik dari layanan. Perubahan ini boleh mencakup beberapa hal berikut:

- a) keretakan permukaan dengan retakan halus di area yang diberi tekanan seperti di sekitar lubang pemasangan tiang dan di sepanjang tepinya;
- b) retakan pendek dengan kedalaman penuh pada area tegangan seperti di atas;
- c) perubahan pada permukaan plastik seperti sifat lengket, lapisan berbentuk tepung, atau lapisan keruh atau buram;
- d) perubahan warna: ini mungkin tidak signifikan;

- e) perubahan fleksibilitas: hal ini mungkin disebabkan oleh degradasi atau pelenturan mekanis.

Penting bagi produsen untuk memberikan informasi yang cukup bagi pekerja dan pengguna untuk mengenali kerusakan produk sebelum performanya turun di bawah yang disyaratkan dalam Standar ini.

**Lampiran D**  
(informatif)

**Pemilihan dan pemasangan sarung tangan dan pelindung lengan untuk memberikan kenyamanan dan perlindungan**

*Fitting* sarung tangan dan pelindung lengan yang benar sangat penting agar perjarit ini dapat memberikan perlindungan yang memadai. Sarung tangan yang terlalu kecil akan menimbulkan ketidaknyamanan dan dapat menyebabkan kerusakan pada tangan. Pelindung lengan yang terlalu kecil dapat membatasi pergerakan dan juga menimbulkan rasa tidak nyaman. Peralatan yang terlalu besar dapat menghambat keselamatan kerja dan dalam beberapa kasus justru menimbulkan bahaya.

Pilihan jenis perlindungan harus dibuat dengan mengingat informasi pada lampiran B dan cakupan yang disyaratkan dalam 4.1.

Seringkali diinginkan untuk memakai beberapa jenis perlindungan tambahan dengan pelindung lengan atau sarung tangan. Ini diperbolehkan karena alasan kebersihan atau untuk memberikan isolasi termal. Penggunaan sarung tangan jenis lain, seperti vinil atau vinil dan katun, di dalam sarung tangan *chain-mail* akan mempengaruhi karakteristik kesesuaian dan harus dibuat kelonggaran yang sesuai. Demikian pula selongsong kain di dalam pelindung *sleeve* mungkin perlu diijinkan.

Setelah sarung tangan atau pelindung lengan dipasang pada pengguna dan tali pengikat telah disetel dengan benar, maka ujung tali yang bebas harus dipotong hingga panjang maksimum 25 mm dan disegel atau dijahit dengan cara yang sesuai.



## Informasi perumus SNI ISO 13999-1:1999

**[1] Komite Teknis Perumusan SNI**

Komite Teknis 13-12 Alat Pelindung Diri dan Alat Pelindung Kerja

**[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI**

Ketua : Ratih Fitriani  
Wakil Ketua : Titis Mubyar  
Sekretaris : Ihza Ihtimamul Umam  
Anggota : 1. Lazuardi Nurdin  
2. Raymond Luthfi  
3. Erwin Adianto  
4. Rangga  
5. Pieter Gautama  
6. Irwan Sumarwan  
7. Subkhan  
8. Tri Wibowo

**[3] Konseptor rancangan SNI**

Gugus kerja di Sekretariat Komite Teknis 13-12 Alat Pelindung Diri dan Alat Pelindung Kerja

Tim Kerja Kesehatan – Direktorat Pengembangan Standar Agro, Kimia, Kesehatan, dan Penilaian Kesesuaian, Badan Standardisasi Nasional

**[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumusan SNI**

Direktorat Pengembangan Standar Agro, Kimia, Kesehatan, dan Penilaian Kesesuaian  
Badan Standardisasi Nasional