

**PERTEMUAN 13**  
**SKRINING**  
**OLEH : ERNA VERONIKA, SKM, M.K.M**  
**Dosen Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan**  
**Masyarakat**

**Kemampuan akhir yang diharapkan dalam topik ini yaitu :**

Mahasiswa mampu menguraikan metode skrining dalam pengukuran

**Subtopik pembelajaran yaitu:**

- Pengertian skrining
- Dasar pemikiran
- Sasaran skrining
- Tujuan skrining
- Prinsip skrining
- Jenis skrining
- Kriteria skrining
- Validitas skrining

**1. PENGERTIAN**

Skrining merupakan pemeriksaan sekelompok orang untuk memisahkan orang yang sehat dari orang yang mempunyai keadaan patologis yang tidak terdiagnosis atau mempunyai resiko tinggi. Skrining merupakan proses yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi penyakit – penyakit yang tidak diketahui/tidak terdeteksi dengan menggunakan berbagai test/uji yang dapat diterapkan secara tepat dalam sebuah skala yang besar.

Menurut Rochjati (2008), skrining merupakan pengenalan dini secara proaktif untuk menemukan adanya masalah atau faktor resiko. Sehingga skrining dapat dikatakan sebagai usaha untuk mengidentifikasi penyakit atau kelainan yang secara klinis belum jelas, dengan menggunakan tes atau prosedur tertentu yang dapat digunakan secara cepat untuk membedakan orang yang terlihat sehat atau benar-benar sehat tapi sesungguhnya menderita kelainan

Skrining merupakan salah satu cara yang digunakan dalam epidemiologi untuk mengetahui prevalensi suatu penyakit yang tidak dapat didiagnosis atau keadaan ketika angka kesakitan tinggi pada suatu kelompok individu atau masyarakat yang beresiko tinggi serta pada keadaan yang kritis dan serius yang memerlukan penanganan segera. Namun demikian, masih harus dilengkapi dengan pemeriksaan lain untuk menentukan diagnosis definitif.

Berbeda dengan diagnosis, yang merupakan suatu tindakan untuk menganalisis suatu permasalahan, mengidentifikasi penyebabnya secara tepat untuk tujuan pengambilan keputusan dan hasil. Keputusan tersebut dilaporkan dalam bentuk deskriptif. Skrining bukanlah diagnosis, sehingga hasil yang diperoleh betul-betul hanya didasarkan pada hasil pemeriksaan tes skrining tertentu, sehingga kepastian diagnosis klinis dilakukan kemudian secara terpisah, jika hasil dari skrining tersebut menunjukkan hasil yang positif.

Uji skrining digunakan untuk mengidentifikasi suatu penanda awal perkembangan suatu penyakit sehingga intervensi dapat ditetapkan untuk menghambat proses penyakit. Selanjutnya, akan digunakan istilah penyakit awal untuk menyabut setiap peristiwa dalam proses penyakit, termasuk perkembangannya atau setiap komplikasinya.

Test skrining adalah sebuah cara untuk mengetahui atau mengidentifikasi apakah seseorang yang masih asimtomatik menderita suatu penyakit atau tidak. Tanpa skrining, diagnosis suatu penyakit hanya bisa ditegakkan setelah muncul tanda dan gejala, padahal sebuah penyakit telah ada jauh sebelum tanda dan gejala muncul yang sebenarnya dapat diketahui kalau kita melakukan skrining. Waktu antara kemungkinan terdeteksi secara awal lewat skrining dan deteksi kemudian setelah munculnya tanda dan gejala disebut "**detectable pre-clinical phase**" atau **DPCP**. Jika sebuah penyakit dapat diketahui pada masa DPCP maka *treatment* bisa dilakukan lebih awal dan *outcome* nya pun lebih baik.(1) *Test* diagnostik dilakukan setelah seseorang dinyatakan positif pada *test* skrining untuk menegakkan diagnosis secara lebih pasti (definitif).

Pada umumnya skrining dilakukan hanya ketika syarat-syarat terpenuhi, yakni :

- penyakit tersebut merupakan penyebab utama kematian dan kesakitan,
- terdapat sebuah uji yang sudah terbukti dan dapat diterima untuk mendeteksi individu-individu pada suatu tahap awal penyakit yang dapat dimodifikasi dan
- pengobatan yang aman dan efektif untuk mencegah penyakit atau akibat-akibat penyakit

*Screening* atau disebut juga dengan uji tapis adalah cara untuk mengidentifikasi penyakit yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat dengan cepat memisahkan antara orang yang mungkin menderita penyakit dengan orang mungkin tidak menderita penyakit. Uji tapis bukan untuk mendiagnosis tapi untuk menentukan apakah yang bersangkutan memang sakit atau tidak kemudian bagi yang diagnosis positif dilakukan pengobatan intensif agar tidak menular. *Screening* pada umumnya bukan merupakan uji diagnostik dan oleh karenanya memerlukan penelitian *follow-up* yang cepat dan pengobatan yang tepat pula

## 2. TUJUAN DAN MANFAAT SKRINING

Skrining mempunyai tujuan, diantaranya:

- Menemukan orang yang terdeteksi menderita suatu penyakit sedini mungkin untuk memperbaiki prognosis, karena pengobatan dilakukan sebelum penyakit mempunyai manifestasi klinis sehingga dapat dengan segera memperoleh pengobatan, memungkinkan intervensi lebih awal dengan harapan untuk mengurangi angka kematian dan penderitaan dari penyakit
- Mencegah meluasnya penyakit dalam masyarakat
- Mendidik dan membiasakan masyarakat untuk memeriksakan diri sedini mungkin
- Mendidik dan memberikan gambaran kepada petugas kesehatan tentang sifat penyakit dan untuk selalu waspada melakukan pengamatan terhadap gejala dini
- Mendapatkan keterangan epidemiologis yang berguna bagi klinis dan peneliti

Beberapa manfaat tes skrining di masyarakat antara lain

- Biaya yang dikeluarkan relative murah serta dilaksanakan dengan efektif
- Tes skrining dapat lebih cepat memperoleh keterangan tentang sifat dan situasi penyakit dalam masyarakat untuk usaha penanggulangan penyakit yang akan timbul
- Skrining juga dapat mendeteksi kondisi medis pada tahap awal sebelum gejala ditemukan sehingga pengobatan lebih efektif ketika penyakit tersebut sudah terdeteksi keberadaannya.

Test skrining dapat dilakukan berupa :

- Pertanyaan / kuesioner / anamnesa
- Pemeriksaan fisik
- Pemeriksaan laboratorium
- X-ray
- Diagnostic Imaging

### 3. SYARAT/PRINSIP SKRINING

Untuk dapat menyusun suatu program penjarangan (skrining), diharuskan memenuhi beberapa kriteria atau ketentuan-ketentuan khusus yang merupakan persyaratan suatu tes skrining. Pedoman prinsip skrining yang diterbitkan oleh WHO pada tahun 1968, tetapi masih berlaku hari ini, yaitu

- a. Penyakit yang dituju harus merupakan masalah kesehatan yang berarti dalam masyarakat dan dapat mengancam derajat kesehatan masyarakat tersebut, prevalensi tinggi merupakan masalah kesehatan masyarakat
- b. Test cukup sensitif dan spesifik
- c. Tersedianya obat yang potensial dan memungkinkan pengobatan bagi mereka yang dinyatakan menderita penyakit yang mengalami tes. Keadaan penyediaan obat dan jangkauan biaya pengobatan dapat mempengaruhi tingkat atau kekuatan tes yang dipilih
- d. Tersedianya fasilitas dan biaya untuk diagnosis pasti bagi mereka yang dinyatakan positif serta tersedianya biaya pengobatan bagi mereka yang dinyatakan positif melalui diagnosis klinis
- e. Tes penyaringan (skrining) terutama ditujukan pada penyakit yang masa latennya cukup lama dan dapat diketahui melalui pemeriksaan atau tes khusus
- f. Semua bentuk atau teknis dan cara pemeriksaan dalam tes skrining harus dapat diterima oleh masyarakat secara umum, aman, tidak berbahaya, murah dan sederhana
- g. Sifat perjalanan penyakit yang akan dilakukan tes harus diketahui dengan pasti
- h. Adanya suatu nilai standar yang telah disepakati bersama tentang mereka yang dinyatakan menderita penyakit tersebut.
- i. Biaya yang digunakan dalam melaksanakan tes skrining sampai pada titik akhir pemeriksaan harus seimbang dengan risiko bahaya bila tanpa melakukan tes tersebut
- j. Harus dimungkinkan untuk diadakan pemantauan (*follow up*) terhadap penyakit tersebut serta penemuan penderita secara berkesinambungan bukan hanya "sekali dan untuk semua" proyek.
- k. Kebijakan intervensi atau pengobatan yang akan dilakukan setelah dilaksanakan skrining harus jelas

Melihat hal tersebut, penyakit HIV/AIDS dan Kanker paru serta penyakit yang tidak diketahui dengan pasti perjalanan penyakitnya (riwayat alamiah penyakit) tidak dibenarkan untuk dilakukan, namun jika dilihat dari sisi lamanya perkembangan penyakit, HIV/AIDS merupakan penyakit yang memenuhi persyaratan skrining (Noor, 2008).

#### Syarat-syarat Skrining Masal Penyakit

- a. Penyakit mempunyai akibat yang serius, fatal, morbiditas lama dan mortalitas tinggi.
- b. Penyakit harus mempunyai cara pengobatan dan bila digunakan pada kasus yang ditemukan skrining, efektivitasnya harus lebih tinggi.
- c. Penyakit memiliki fase praklinik yang panjang dan prevalensi yang tinggi diantara populasi yang di skrining. Kalau prevalensi rendah, yang terdeteksi juga rendah.
- d. Tes yang dipakai harus memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tinggi dan biaya pemeriksaan tidak mahal

### Keuntungan Skrining

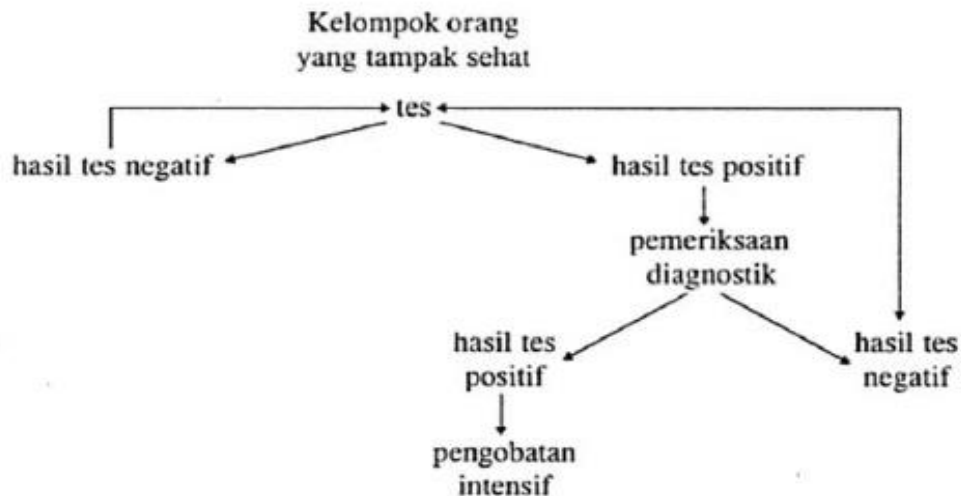
Skrining dapat mendeteksi kondisi medis pada tahap awal sebelum gejala menyajikan sedangkan pengobatan lebih efektif daripada untuk nanti deteksi. Dalam kasus terbaik dari kehidupan diselamatkan

### Kekurangan Skrining

- Seperti tes medis, tes yang digunakan dalam penyaringan tidak sempurna.
- Hasil pengujian tidak tepat dapat menunjukkan positif untuk mereka yang tanpa penyakit (false positif), atau negatif bagi orang yang memiliki kondisi (negatif palsu). Khususnya ketika skrining untuk kondisi probabilitas rendah jumlah mutlak positif palsu mungkin tinggi walaupun memiliki persentase positif palsu sangat rendah
- Penyaringan melibatkan biaya dan penggunaan sumber daya medis pada sebagian besar orang yang tidak membutuhkan pengobatan.
- Dampak buruk dari prosedur penyaringan (misalnya stres dan kecemasan, ketidaknyamanan, paparan radiasi, paparan kimia).
- Stres dan kecemasan yang disebabkan oleh hasil skrining positif palsu.
- Tidak Perlu investigasi dan pengobatan hasil positif palsu. Stres dan kecemasan yang disebabkan oleh memperpanjang pengetahuan tentang penyakit tanpa peningkatan hasil.
- Rasa aman palsu yang disebabkan oleh negatif palsu, yang dapat menunda diagnosis akhir.

## 4. PROSES PELAKSANAAN SRINING

Bagan proses pelaksanaan skrining (Noor, 2008).



Pada sekelompok individu yang tampak sehat, dilakukan pemeriksaan (tes) dan hasil tes dapat positif atau negative. Individu dengan hasil tes yang negatif pada suatu saat dapat dilakukan tes ulang, sedangkan pada individu dengan hasil tes yang positif dilakukan pemeriksaan diagnostik yang lebih spesifik dan bila hasilnya positif maka pengobatan secara intensif, sedangkan pada individu dengan hasil tes yang negatif, dilakukan tes ulang dan seterusnya sampai semua penderita terjaring.

Tes skrining pada umumnya dilakukan secara masal pada suatu kelompok populasi tertentu yang menjadi sasaran skrining. Namun demikian bila suatu penyakit diperkirakan mempunyai sifat risiko tinggi pada kelompok populasi tertentu, maka tes ini

dapat pula dilakukan secara selektif (misalnya khusus pada wanita dewasa) maupun secara random yang sarannya ditujukan terutama kepada mereka dengan risiko tinggi. Tes ini dapat dilakukan khusus untuk satu jenis penyakit tertentu, tetapi dapat pula dilakukan secara serentak untuk lebih dari satu penyakit (Noor, 2008).

Uji skrining terdiri dari 2 tahap, yaitu

- Tahap pertama melakukan pemeriksaan terhadap sekelompok penduduk yang dianggap mempunyai risiko tinggi menderita penyakit dan bila hasil tes negatif, maka dianggap orang tersebut tidak menderita penyakit.
- Bila hasil tes positif, maka dilakukan pemeriksaan tahap kedua, yaitu pemeriksaan diagnostik. Apabila hasil tes positif maka dianggap sakit dan mendapatkan pengobatan, tetapi bila hasil tesnya negatif, maka dianggap tidak sakit dan tidak memerlukan pengobatan. Bagi hasil pemeriksaan negatif, dilakukan pemeriksaan ulang secara periodik.

Hal ini berarti bahwa proses skrining merupakan pemeriksaan pada tahap awal.

## 5. MACAM-MACAM SKRINING

Ada bermacam-macam skrining, yaitu :

- **Mass screening**  
Mass screening adalah penyaringan yang dilakukan pada seluruh penduduk/populasi. Misalnya, *mass X-ray survey* atau *blood pressure skrining* pada seluruh masyarakat yang berkunjung pada pelayanan kesehatan
- **Selective screening**  
Selective screening adalah penyaringan yang dilakukan terhadap kelompok penduduk tertentu. Populasi tertentu menjadi sasaran dari jenis skrining ini dengan target populasi berdasarkan pada risiko tertentu. Tujuan *selective screening* pada kelompok risiko tinggi untuk mengurangi dampak negatif dari skrining. Contohnya, *Pap's smear* skrining pada wanita usia > 40 tahun untuk mendeteksi Ca Cervix, atau mammography skrining untuk wanita yang punya riwayat keluarga menderita Ca. Screening pada pekerja pabrik yang terpapar dengan bahan Timbal
- **Single disease screening**  
Adalah penyaringan yang hanya ditujukan pada satu jenis penyakit. Misalnya, skrining terhadap penderita penyakit TBC, jadi lebih tertuju pada satu jenis penyakit.
- **Case detection screening**  
Adalah penyaringan yang ditujukan untuk mendeteksi suatu kasus tertentu. *Case finding* adalah upaya dokter atau tenaga kesehatan untuk menyelidiki suatu kelainan yang tidak berhubungan dengan kelompok pasien yang datang untuk kepentingan pemeriksaan kesehatan. Penderita yang datang dengan keluhan diare kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap mamografi atau rongen torax.
- **Multiphase screening**  
Multiple screening adalah penyaringan untuk mengetahui kemungkinan adanya beberapa penyakit pada individu pada satu kunjungan waktu tertentu. Jenis skrining ini sangat sederhana, mudah dan murah serta diterima secara luas dengan berbagai tujuan seperti pada evaluasi kesehatan dan asuransi. Sebagai contoh adalah pemeriksaan kanker disertai dengan pemeriksaan tekanan darah, gula darah dan kolesterol.

## 6. ANALISIS SKRINING

Untuk banyak orang, skrining secara naluriah tampaknya seperti hal yang tepat untuk dilakukan, karena menangkap sesuatu yang sebelumnya tampaknya lebih baik. Namun, tidak ada tes skrining yang sempurna. Akan selalu ada masalah dengan hasil yang salah dan masalah lain yang tercantum di atas.

Sebelum program skrining diimplementasikan, itu idealnya harus melihat untuk memastikan bahwa menempatkan di tempat akan melakukan lebih baik daripada bahaya. Penelitian terbaik untuk menilai apakah tes skrining akan meningkatkan kesehatan populasi adalah ketat uji coba terkontrol secara acak. Ketika mempelajari program skrining menggunakan kasus kontrol atau lebih umum, penelitian kohort, berbagai faktor dapat menyebabkan tes skrining untuk tampil lebih berhasil daripada yang sebenarnya.

Sejumlah bias yang berbeda, yang melekat dalam metode penelitian, hasil akan miring. Skrining pasti bisa meningkatkan hasil, tetapi ini harus dikonfirmasi dengan analisis statistik yang tepat, bukan perbandingan sederhana angka.

### a. Bias *lead time*

Bias *lead time* menyebabkan kelangsungan hidup lebih lama dirasakan dengan skrining, bahkan jika perjalanan penyakit tidak diubah. Tujuan dari skrining adalah untuk mendiagnosa penyakit lebih awal dari itu membuatnya tanpa penyaringan. Tanpa skrining penyakit ini dapat ditemukan kemudian, ketika gejala muncul.

Bahkan jika dalam kedua kasus seseorang akan mati pada saat yang sama, karena kita didiagnosis penyakit ini sebelumnya dengan skrining waktu kelangsungan hidup sejak diagnosis yang lebih lama dengan skrining, tetapi masa hidup belum diperpanjang, dan akan ditambahkan kecemasan sebagai pasien harus hidup dengan pengetahuan tentang penyakit lebih lama.

Melihat statistik waktu kelangsungan hidup sejak diagnosis, pemeriksaan akan menunjukkan peningkatan (keuntungan ini disebut *lead time*). Jika kita tidak berpikir tentang apa yang waktu kelangsungan hidup sebenarnya berarti dalam konteks ini, kita mungkin atribut kesuksesan untuk tes skrining yang tidak hanya diagnosa sebelumnya; membandingkan statistik kematian karena penyakit pada populasi disaring dan diskruining memberikan informasi lebih bermakna.

### b. Seleksi Bias

Tidak semua orang akan ikut serta dalam program skrining. Ada banyak faktor yang berbeda antara mereka yang bersedia untuk diuji dan mereka yang tidak. Jika orang dengan risiko tinggi penyakit lebih mungkin untuk diputar, misalnya bagi perempuan dengan riwayat keluarga kanker payudara lebih mungkin dibandingkan perempuan lain untuk bergabung dengan program mamografi, kemudian tes skrining akan terlihat lebih buruk daripada yang sebenarnya: hasil negatif antara populasi disaring akan lebih tinggi daripada untuk sampel acak.

Bias seleksi juga dapat membuat ujian terlihat lebih baik daripada yang sebenarnya. Jika tes lebih tersedia untuk orang muda dan sehat (misalnya jika orang harus melakukan perjalanan jauh untuk mendapatkan diperiksa) maka lebih sedikit orang di populasi skrining akan memiliki hasil negatif daripada untuk sampel acak, dan tes akan tampaknya membuat perbedaan positif.

### c. Overdiagnosis

Skrining dapat mengidentifikasi kelainan yang tidak akan menyebabkan masalah dalam hidup seseorang. Contoh dari ini adalah skrining kanker prostat;. Telah dikatakan bahwa "lebih banyak pria meninggal dengan kanker prostat". Studi otopsi menunjukkan bahwa proporsi yang tinggi dari orang tua yang telah meninggal karena sebab lain yang ditemukan memiliki kanker prostat.

Selain masalah dengan pengobatan yang tidak perlu (pengobatan kanker prostat ini tidak berarti tanpa risiko), overdiagnosis membuat penelitian terlihat baik dalam memilah kelainan, meskipun mereka kadang-kadang berbahaya. Overdiagnosis terjadi ketika semua orang dengan kelainan berbahaya dihitung sebagai "kehidupan diselamatkan" oleh skrining, bukan sebagai "orang sehat tidak perlu dirugikan oleh overdiagnosis".

Menghindari bias cara terbaik untuk meminimalkan bias adalah dengan menggunakan uji coba terkontrol secara acak. Ini harus sangat besar, dan sangat ketat dalam hal prosedur penelitian. Studi tersebut memakan waktu yang lama dan mahal.

## 7. KARAKTERISTIK TES SKRINING

Untuk keberhasilan suatu program skrining, ketersediaan tes skrining juga diperlukan selain juga harus memiliki kriteria penyakit yang cocok untuk di skrining. Tes skrining seharusnya juga tidak mahal, mudah dilaksanakan dan memberikan ketidaknyamanan yang minimal pada pasien. Dan juga hasil skrining haruslah valid dan konsisten (Sarwani, 2007).

### A. VALIDITAS

Validitas adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur (Sukardi, 2013). Sedangkan menurut Saifuddin Azwar (2014) bahwa validitas mengacu sejauh mana akurasi suatu tes atau skala dalam menjalankan fungsi pengukurannya. Sedangkan validitas dalam skrining adalah kemampuan dari suatu alat untuk membedakan antara orang yang sakit dan orang yang tidak sakit. Validitas merupakan petunjuk tentang kemampuan suatu alat ukur (test) untuk mengukur secara benar dan tepat pada yang akan diukur. Validitas mempunyai dua komponen yaitu sensitifitas dan spesivitas.

Sebuah tes skrining yang ideal adalah yang mempunyai sensitivitas dan spesivitas tinggi yang berarti validitasnya juga tinggi. Validitas sebuah tes skrining didasarkan atas akurasi dalam mengidentifikasi individu ke dalam sakit dan tidak sakit. Untuk tujuan ini sebuah tes skrining harus dibandingkan dengan sebuah atau beberapa *gold standard test* yang menyatakan bahwa seseorang adalah benar-benar sakit atau tidak sakit. Sayangnya *gold standard test* adalah sebuah alat diagnostik yang sering kali kurang nyaman, mahal dan invasif.

Besarnya nilai sensitifitas dan spesivitas tentunya ditentukan dengan alat diagnostic diluar tes skrining. Kedua nilai tersebut saling mempengaruhi satu dengan lainnya, yakni bila sensitivitas meningkat maka spesivitas menurun, begitu juga sebaliknya. Untuk menentukan batas standar yang digunakan dalam tes skrining, harus ditentuka tujuan skrining, apakah mengutamakan tujuan skrining, apakah mengutamakan semua penderita terjaring termasuk yang tidak menderita, atau mengarah pada mereka yang betul-betul sehat.

#### a. Sensitivitas (*True Positif*)

Adalah kemampuan untuk mengetahui secara benar siapa yang menderita sakit atau kemampuan suatu tes untuk memberikan gambaran positif pada orang yang benar-benar sakit. Hal ini dinyatakan dalam persen (%).

Sensitivitas disebut juga dengan *True positif*, yaitu mereka yang tes nya positif dan berpenyakit. *True positive rate* (TPR) adalah proporsi mereka yang tes nya positif terhadap seluruh populasi yang berpenyakit.

$$\text{Sensitifitas} = \frac{\text{subyek yang sakit dengan hasil tes positif}}{\text{jumlah orang sakit yang mendapatkan tes}} \times 100$$

$$\text{Sensitivitas} = \frac{A}{A+C}$$

Dengan sensitifitas saja kita belum dapat mengetahui secara benar keadaan suatu penyakit, untuk itu perlu diketahui konsep spesivitas.

**b. Spesifisitas (True Negatif)**

Adalah kemampuan untuk mengetahui secara benar siapa yang yang tidak menderita sakit (benar-benar sehat). Sensitifitas adalah kemampuan suatu tes untuk memberikan gambaran negative bila subjek yang dites adalah bebas dari suatu penyakit. Spesifisitas disebut juga dengan *true negatif*, mereka yang tesnya negatif dan benar-benar tidak berpenyakit. *True negative rate* (TNR) adalah proporsi mereka yang tesnya negatif terhadap populasi yang benar-benar tidaka sakit

$$\text{Spesifisitas} = \frac{\text{subyek yang tidak sakit dengan hasil tes negatif}}{\text{jumlah orang tidak sakit yang mendapatkan tes}} \times 100$$
$$\text{Spesifisitas} = \frac{D}{B+D}$$

Sensitivitas dan spesifisitas merupakan komponen ukuran dalam validitas, selain itu terdapat pula ukuran-ukuran lain dalam validitas yaitu :

- **Positive predictive value** (PPV) atau nilai ramal positif (NRP). Adalah proporsi pasien yang tes nya positif dan betul menderita sakit. Dengan kata lain “Jika tes seseorang positif, berapa probabilitas dia betul-betul menderita penyakit?”

**Rumus:**

$$\text{PPV} = \frac{A}{A+B}$$

- **Negative predictive value** (NPV) atau nilai ramal negatif (NRN). Adalah proporsi pasien yang tes nya negatif dan betul-betul tidak menderita sakit. Bisa juga dikatakan “Jika tes seseorang negatif, berapa probabilitas dia betul-betul tidak menderita penyakit?”

**Rumus:**

$$\text{NPV} = \frac{D}{C+D}$$

- **False positive:** Adalah mereka yang tes nya positif padahal sebenarnya mereka tidak berpenyakit. **False positive rate** (FPR) adalah proporsi mereka yang tes nya positif terhadap seluruh populasi yang tidak berpenyakit.

**Rumus :**

$$\text{FPR} = \frac{B}{B+D} \rightarrow \text{Ternyata FPR} = 1 - \text{spesifisitas}$$

- **False negative:** Adalah mereka yang *test* nya negatif padahal sebenarnya mereka berpenyakit. **False negative rate** (FNR) adalah proporsi mereka yang tesnya negatif terhadap seluruh populasi yang berpenyakit.

**Rumus:**

$$\text{FNR} = \frac{D}{B+D}$$

- **Likelyhood ratio (LR)**
  - **LR (+)** adalah **rasio** antara probabilitas tes yang positif pada individu yang berpenyakit dengan probabilitas tes yang positif pada individu yang tidak berpenyakit. Dengan kata lain LR untuk hasil test (+) menunjukkan berapa kali kemungkinan hasil tes (+) terjadi pada kelompok populasi yang berpenyakit dibanding dengan hasil tes (+) pada kelompok populasi yang tidak berpenyakit. Bisa juga dikatakan LR (+) adalah rasio antara *true*



positive rate (TPR) dengan false positive rate (FPR). LR (+) harus lebih besar dari 1, dan tes yang baik harus mempunyai LR (+) yang besar, sebab hasil tes (+) pada kelompok populasi yang berpenyakit harus lebih besar dibanding pada kelompok yang tidak berpenyakit.

Rumus:

$$\text{Likelihood ratio positive (LR+)} = \frac{\text{Sensitivitas}}{1 - \text{spesivitas}}$$

LR (+) adalah indikator yang terbaik untuk memasukkan kemungkinan seseorang menderita penyakit (*ruling in*). Makin besar LR (+) makin, makin besar kemungkinan seseorang menderita penyakit (kemungkinan diagnosis nya betul makin besar). Tes diagnostik yang baik adalah TD dengan LR (+) > 10, sehingga dengan hasil tes positif kemungkinan diagnosis betul makin besar.

- **LR (-)** adalah **rasio** antara probabilitas hasil tes negatif pada individu yang berpenyakit dengan probabilitas hasil tes negatif pada individu yang tidak berpenyakit. Dengan kata lain LR (-) menunjukkan berapa kali lebih jarang sebuah hasil tes (-) terjadi pada kelompok yang berpenyakit dibanding kelompok yang tidak berpenyakit. Bisa juga dikatakan LR (-) adalah rasio antara *false negative rate* (FNR) pada individu yang berpenyakit dengan *false negative rate* (FNR) pada individu yang tidak berpenyakit. LR (-) biasanya kurang dari 1, dan makin kecil LR (-) maka tes nya makin baik. Mengapa? Karena hasil tes negatif seharusnya lebih jarang terjadi pada kelompok yang berpenyakit dibanding dengan kelompok yang tidak berpenyakit.

Rumus:

$$\text{Likelihood ratio negative (LR-)} = \frac{1 - \text{Sensitivitas}}{\text{spesivitas}}$$

Sensitivitas dan spesifisitas dipengaruhi oleh **cut off point** untuk menentukan kriteria positivitas, yakni nilai berapa seseorang dikatakan sakit atau berpenyakit. Sebaliknya **nilai ramal positif**, sangat tergantung pada **prevalensi penyakit yang ada dalam populasi** yang sedang dites. Makin tinggi prevalensi penyakit dalam populasi, makin tinggi pula PPV. Dengan demikian cara utama untuk menaikkan hasil dalam sebuah skrining adalah dengan menargetkan tes pada kelompok orang yang berisiko tinggi menderita penyakit.

Perhitungan dengan menggunakan tabel 2X2.

Tes Baru (Tes diagnostic)	Gold Standard Test		Total
	Sakit	Tidak Sakit	
Positif	A	B	A + B
Negatif	C	D	C + D
Total	A + C	B + D	N

$$\text{Sensitivitas} = \frac{A}{A+C}$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{D}{B+D}$$

$$\text{PPV} = \frac{A}{A+B}$$

$$\text{NPV} = \frac{D}{C+D}$$

$$\text{FPR} = \frac{B}{B+D}$$

$$\text{FNR} = \frac{C}{B+D}$$

**Contoh:**

- Diasumsikan dalam 1000 populasi, terdapat 100 orang dengan penyakit dan 900 tanpa penyakit (prevalensi 10%).
- Sebuah tes skrining dipakai untuk mengidentifikasi 100 orang yang sakit.
- Hasilnya adalah sebagai berikut

Hasilnya sebagai berikut :

Screening Results	True Characteristics in Population		Total
	Disease	No Disease	
Positive	80	100	180
Negative	20	800	820
Total	100	900	1,000

**Sensitivity** =  $80/100 = 80\%$       **Specificity** =  $800/900 = 89\%$

Nilai prediktif adalah besarnya kemungkinan dengan menggunakan sensitivitas dan spesivitas serta prevalensi dengan proporsi penduduk yang menderita. Nilai prediktif dapat positif atau negatif, artinya mereka yang dengan nilai tes positif juga menderita penyakit, sedangkan nilai prediktif negatif artinya mereka yang dinyatakan negatif juga ternyata tidak menderita penyakit. Nilai prediktif positif sangat dipengaruhi oleh besarnya prevalensi penyakit dalam masyarakat dengan ketentuan, semakin tinggi prevalensi penyakit dalam masyarakat, maka semakin tinggi pula nilai prediktif positif, dan sebaliknya

Lihat skema berikut ini:

		Disease	
		+	-
Test	+	<b>a</b> (True positives)	<b>b</b> (False positives)
	-	<b>c</b> (False negatives)	<b>d</b> (True negatives)

Dengan contoh di atas, perhitungan PPV dan NPV adalah sebagai berikut:  
PPV =  $a/(a+b) = 80/180 = 44,44\%$   
NPV =  $d/(c+d) = 20/820 = 2,44\%$

**Jadi, jika test seseorang positif:**

- Probabilitas dia menderita penyakit (PPV) tergantung pada prevalensi penyakit pada populasi di mana tes dilakukan, tetapi juga pada validitas tes (yakni sensitivitas dan spesifisitas).
- Secara umum spesifisitas mempunyai pengaruh lebih besar terhadap nilai prediktif.

**Contoh lain perubahan PPV berdasar prevalensi penyakit.**

**Skenario I.**

Skrining pada donor darah perempuan yang prevalensi HIV (+) adalah 0,01% (hanya 10 HIV positif dari 100.000 donor perempuan). Test skrining memiliki sensitivitas 100% dan spesifisitas 95%. Berapa PPV nya?

Perhatikan tabel berikut:

Tes Skrining	Gold Standard Test		Total
	HIV +	HIV -	
Tes +	10	510	520
Tes -	0	99.940	99.480
Total	10	99.990	100.000

**Jawab: PPV = 10/520 = 1,9%**

**Skenario II.**

Skrining dilakukan pada laki-laki yang datang di klinik penyakit menular seksual yang prevalensi HIV (+) adalah 4 %. Tes skrining memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang sama yakni masing-masing 100% dan 95%. Berapa PPV nya?

Perhatikan tabel berikut ini:

Tes Skrining	Gold Standard Test		Total
	HIV +	HIV -	
Tes +	4.000	480	4.480
Tes -	0	95.520	95.520
Total	4.000	96.000	100.000

**Jawab: PPV = 4000/4480 = 89%**

Skrining dilakukan pada pengguna obat suntik intravena yang prevalensi HIV (+) nya adalah 20%. Berapa PPV nya?

Perhatikan tabel di bawah ini:

Tes Skrining	Gold Standard Test		Total
	HIV +	HIV -	
Tes +	20.000	400	20.400
Tes -	0	79.600	95.520
Total	20.000	80.000	100.000

**Jawab: PPV = 20.000/20.400 = 98.%**

Apa arti ketiga skenario di atas?

**Jawabnya adalah:** Jika anda mempunyai sumber daya yang terbatas untuk melakukan skrining dan anda ingin mendapatkan hasil yang maksimal maka anda harus menyoal kelompok populasi yang prevalensi penyakitnya tinggi, bukan pada kelompok yang kemungkinan timbulnya penyakit (prevalensinya) rendah.

#### **Efek samping sebuah skrining.**

Sepintas kelihatan dengan skrining kita bisa mengetahui berapa kemungkinan seseorang menderita sakit, sehingga ini merupakan hal yang harus selalu dikerjakan. Meskipun demikian skrining membawa konsekuensi biaya, sehingga harus ditimbang antara manfaat dan mudaratnya, terutama pada subkelompok yang prevalensi penyakitnya rendah.

Ada dua hal yang harus diperhatikan yakni: **false positive** (positif palsu) dan **false negative** (negatif palsu).

- *False positives*, yakni mereka yang tesnya positif tetapi sebenarnya tidak berpenyakit.
- *False negatives*, yakni mereka yang tesnya negatif padahal sebenarnya mereka berpenyakit.

Konsekuensi dari **false positive** adalah pasien merasa takut yang berlebihan sampai kepada cara diagnosis yang mahal dan invasif atau bahkan pengobatan yang tidak perlu (*over treatment*). Sebaliknya bila *test* nya adalah **false negative**, pasien akan merasa aman-aman saja, padahal ia sebenarnya mempunyai penyakit. Akibatnya diagnosis menjadi terlambat dan pengobatan yang seharusnya dilakukan menjadi tidak dilakukan sehingga morbiditas dan mortalitas pun dan akhirnya biaya yang dibutuhkan juga meningkat.

## **B. REABILITAS**

Groth-Marnat (2008) mendefinisikan reliabilitas suatu test merujuk pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Ia melihat seberapa skor yang diperoleh seseorang itu akan menjadi sama jika orang itu diperiksa ulang dengan tes yang sama pada kesempatan berbeda. Reliabilitas skrining adalah ukuran konsistensi berdasarkan orang dan waktu. Menurut Budiarto (2003) reliabilitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut.

a. Reliabilitas alat yang dapat ditimbulkan oleh:

- Stabilitas reagen
- Stabilitas alat ukur yang digunakan
- Stabilitas reagen dan alat ukur sangat penting karena makin stabil reagen dan alat ukur, makin konsisten hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, sebelum digunakan hendaknya kedua hasil tersebut ditera atau diuji ulang ketepatannya.

b. Reliabilitas orang yang diperiksa.

Kondisi fisik, psikis, stadium penyakit atau penyakit dalam masa tunas. Misalnya lelah, kurang tidur, marah, sedih, gembira, penyakit yang berat, penyakit dalam masa tunas. Umumnya, variasi ini sulit diukur terutama faktor psikis.

c. Reliabilitas pemeriksa.

Variasi pemeriksa dapat berupa:

- Variasi interna, merupakan variasi yang terjadi pada hasil pemeriksaan yang dilakukan berulang-ulang oleh orang yang sama.
- Variasi eksterna, merupakan variasi yang terjadi bila satu sediaan dilakukan pemeriksaan oleh beberapa orang. Upaya untuk mengurangi berbagai variasi diatas dapat dilakukan dengan mengadakan:
  - Standarisasi reagen dan alat ukur.
  - Latihan intensif pemeriksa.
  - Penentuan kriteria yang jelas.

- Penerangan kepada orang yang diperiksa.
- Pemeriksaan dilakukan dengan cepat.

Pengukuran yang telah dilakukan memiliki empat kemungkinan pada hasil pengukurannya yaitu:

- Tepat & teliti (valid – reliabel): *good precision & good accuracy.*
- Teliti tapi tidak tepat (valid tapi tidak reliabel): *good accuracy & poor precision.*
- Tidak teliti tapi tepat (tidak valid tapi reliabel): *poor accuracy & good precision.*
- Tidak teliti & tidak tepat (tidak valid & tidak reliabel): *poor accuracy & poor precision.*
- Tidak teliti = tidak valid = Bias

## 8. PERALATAN YANG DIGUNAKAN DALAM SCREENING EPIDEMIOLOGI

### a. Kriteria Menilai, Suatu Alat Ukur

Suatu alat (test) screening yang baik adalah yang mempunyai tingkat validitas dan reabilitas yang tinggi yaitu mendekati 100%. Validitas merupakan petunjuk tentang kemampuan suatu alat ukur (test) dapat mengukur secara benar dan tepat apa yang akan diukur. Sedangkan reliabilitas menggambarkan tentang keterandalan atau konsistensi suatu alat ukur.

### b. Contoh 'Screening' Beserta Alat Yang Digunakan

1. **Mammografi dan Termografi;** Untuk mendeteksi Ca Mammae. Kadangkala dokter-dokter juga menganjurkan penggunaan dari screening magnetic resonance imaging (MRI) pada wanita-wanita lebih muda dengan jaringan payudara yang padat. *Mammografi* adalah pemeriksaan radiologi khusus menggunakan sinar- X dosis rendah untuk mendeteksi kelainan pada payudara seperti benjolan yang dapat dirasakan
2. **Pap smear;** Pap smear merupakan kepanjangan dari Papanicolaou test. Tes ini ditemukan oleh Georgios Papanikolaou. Tes ini merupakan tes yang digunakan untuk melakukan skrining terhadap adanya proses keganasan (kanker) pada daerah leher rahim (servik). Peralatan yang digunakan yaitu; spatula/sikat halus, spekulum, kaca benda, dan mikroskop. Pemeriksaan pap smear dilakukan untuk mendeteksi perubahan– perubahan prakanker yang mungkin terjadi pada serviks. Uji ini bisa dilakukan pada semua wanita yang berusia antara 20- 64 tahun. Tes pap smear adalah pemeriksaan sitologi dari serviks dan porsio untuk melihat adanya perubahan atau keganasan pada epitel serviks atau porsio (displasia) sebagai tanda awal keganasan serviks atau prakanker. Pap smear merupakan metode pemeriksaan sel-sel yang diambil dari leher rahim dan kemudian diperiksa di bawah mikroskop. Pap Smear merupakan tes yang aman dan murah serta telah di pakai bertahun-tahun lamanya untuk mendeteksi kelainan-kelainan yang terjadi pada sel leher rahim
3. **VCT untuk HIV/AIDS ;** Salah satu pintu masuk untuk mendeteksi infeksi HIV adalah melalui kegiatan konseling dan tes HIV. Kegiatan ini terbukti sangatlah bernilai tinggi dalam pelayanan kesehatan dan dukungan yang dibutuhkan dan memungkinkan intervensi yang aman dan efektif terutama dalam pencegahan penularan dari ibu ke anak. Konseling dan tes HIV tersedia dalam berbagai situasi dengan menggunakan pendekatan sukarela (*VCT= Voluntary Counseling Test*). Sasaran kegiatan VCT adalah masyarakat yang ingin mengetahui status HIV/AIDS dan mencegah penularan, masyarakat yang berperilaku risiko tinggi seperti sering berganti pasangan dan pengguna narkoba jarum suntik. Kegiatan VCT didahului oleh konseling pra tes dan diakhiri konseling pasca tes
4. **Sphygmomanometer dan Stetoscope;** Untuk mendeteksi hipertensi. Risiko hipertensi (tekanan darah tinggi) meningkat seiring bertambahnya usia, berat badan dan gaya hidup. Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan komplikasi yang cukup parah tanpa ada gejala

sebelumnya. Tekanan darah tinggi juga dapat memicu timbulnya berbagai penyakit seperti penyakit jantung, stroke, dan gagal ginjal. Tekanan darah normal adalah kurang dari 120/80. Tekanan darah cukup tinggi adalah 140/90 atau lebih. Dan tekanan darah di antara kedua nilai tersebut disebut prehipertensi. Seberapa sering tekanan darah harus diperiksa tergantung pada seberapa tinggi nilainya dan apa faktor-faktor risiko lainnya yang dimiliki.

5. **Photometer**; Merupakan alat untuk memeriksa kadar gula darah melalui tes darah. Mula-mula darah diambil menggunakan alat khusus yang ditusukkan ke jari. Darah yang menetes keluar diletakkan pada suatu strip khusus. Strip tersebut mengandung zat kimia tertentu yang dapat bereaksi dengan zat gula yang terdapat dalam darah. Setelah beberapa lama, strip tersebut akan mengering dan menunjukkan warna tertentu. Warna yang dihasilkan dibandingkan dengan deret (skala) warna yang dapat menunjukkan kadar glukosa dalam darah tersebut. Tes ini dilakukan sesudah puasa (minimal selama 10 jam) dan 2 jam sesudah makan.
6. **Plano Test**; Untuk mendeteksi kehamilan (memeriksa kadar HCG dalam darah)
7. **EKG (Elektrokardiogram)**; Untuk mendeteksi Penyakit Jantung Koroner.
8. **Pita Ukur LILA**; Untuk mendeteksi apakah seorang ibu hamil menderita kekurangan gizi atau tidak dan apakah nantinya akan melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) atau tidak.
9. **X-ray, pemeriksaan sputum BTA**; Untuk mendeteksi penyakit TBC
10. **Pemeriksaan fisik Head to Toe**; Untuk mendeteksi adanya keadaan abnormal pada ibu hamil.
11. **Rectal toucher**; Yang dilakukan oleh dokter untuk mendeteksi adanya 'cancer prostat'. Tes skrining mampu mendeteksi kanker ini sebelum gejala-gejalanya semakin berkembang, sehingga pengobatan/ treatmentnya menjadi lebih efektif. Pria dengan resiko tinggi terhadap kanker prostat adalah pria usia 40 tahunan.
12. **Pervasive Developmental Disorders Screening Test PDDST – II**; PDDST-II adalah salah satu alat skrining yang telah dikembangkan oleh Siegel B. dari Pervasive Developmental Disorders Clinic and Laboratory, Amerika Serikat sejak tahun 1997. Perangkat ini banyak digunakan di berbagai pusat terapi gangguan perilaku di dunia. Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang cukup baik sebagai alat bantu diagnosis atau skrining Autis.
13. **CHAT (Checklist Autism in Toddlers, di atas usia 18 bulan)**; Terdapat beberapa perangkat diagnosis untuk skrining (uji tapis) pada penyandang autisme sejak usia 18 bulan sering dipakai di adalah CHAT (Checklist Autism in Toddlers).
14. **Audio Gram dan Typanogram**; Untuk mendeteksi adanya kelainan atau gangguan pendengaran
15. **MRI (Magnetic Resonance Imaging) dan CAT Scans (Computer Assisted Axial Tomography)**; Sangat menolong untuk mendiagnosis kelainan struktur otak, karena dapat melihat struktur otak secara lebih detail.
16. **Optalmoskop dan Tonometer**; Pemeriksaan syaraf optik dengan alat optalmoskop, pemeriksaan tekanan mata dengan tonometer, jika perlu pemeriksaan lapang pandangan. Penyakit mata ini akan merusak saraf optik dan dapat menyebabkan kebutaan. Hilangnya penglihatan timbul bahkan sebelum orang tersebut menyadari gejala-gejalanya. Tes skrining glukoma mencari tekanan tinggi abnormal di dalam mata, untuk mencegahnya sebelum terjadi kerusakan pada saraf optik Tes skrining glukoma berdasarkan umur dan faktor resiko lainnya dilakukan setiap 2-4 tahun untuk umur kurang dari 40 tahun, untuk

usia 40-45 tahun dilakukan skrining tiap 1-3 tahun, usia 55-64 tahun skrining tiap 1-2 tahun, dan untuk usia 65 tahun ke atas setiap 6-12 bulan.

**17. Penapisan (skrining) premarital;** Amat penting dilakukan guna mengetahui "status" kesehatan yang sebenarnya dari pasangan yang akan menikah. Tujuan dilakukannya pemeriksaan premarital untuk mendeteksi dan mengobati jika ada penyakit yang belum terdeteksi sebelumnya, mencegah penularan penyakit yang dapat mempengaruhi seperti sifilis, rubella, kelainan hemoglobin, hepatitis B dan HIV/AIDS. Skrining mendeteksi dan mencegah timbulnya penyakit yang diturunkan (genetik) seperti penyakit thalassemia, sickle cell anemia (anemia set sabit), dan penyakit Tay-Sachs. Beberapa pemeriksaan yang umum dilakukan sebelum menikah antara lain hematologi rutin, golongan darah dan rhesus, profil TORCH, hepatitis B, dan VDRL/RPR

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Keles & U. Yafuz. 2011. "Expert system based on neuro-fuzzyrules for diagnosisbreast cancer". *Expert system with Application*, 38 (5), pp. 5719-5726.
- Budiarto dan Anggraeni. 2003. Pengantar Epidemiologi Edisi 2. Jakarta : EGC
- Bustan, M.N.2006 . *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Chandra, Budiman. 2009. *Ilmu Pencegahan Kedokteran Komunitas*. Jakarta : EGC
- Morton, Richard. 2009. *Panduan Studi Epidemiologi dan Biostatistik*. Jakarta: EGC.
- Noor, Nur Nasry. 2008. *Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rajab, Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Sarwani, Dwi. 2007. Dasar Epidemiologi. Purwokerto: UNSOED PRESS.
- Sukardi, 2009. Metodologi penelitian pendidikan: kompetensi dan praktiknya
- Sulistiani, Karlina dkk. 2012. *Pelaksanaan Kegiatan Skrining/Deteksi Aktif Kasus PTM yang Dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Bogor*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Verani MS. (2000) "Exercise Perfusion Testing in The Diagnosis of Coronary HeartDisease". <http://www.uptodate.com>. 8: 3