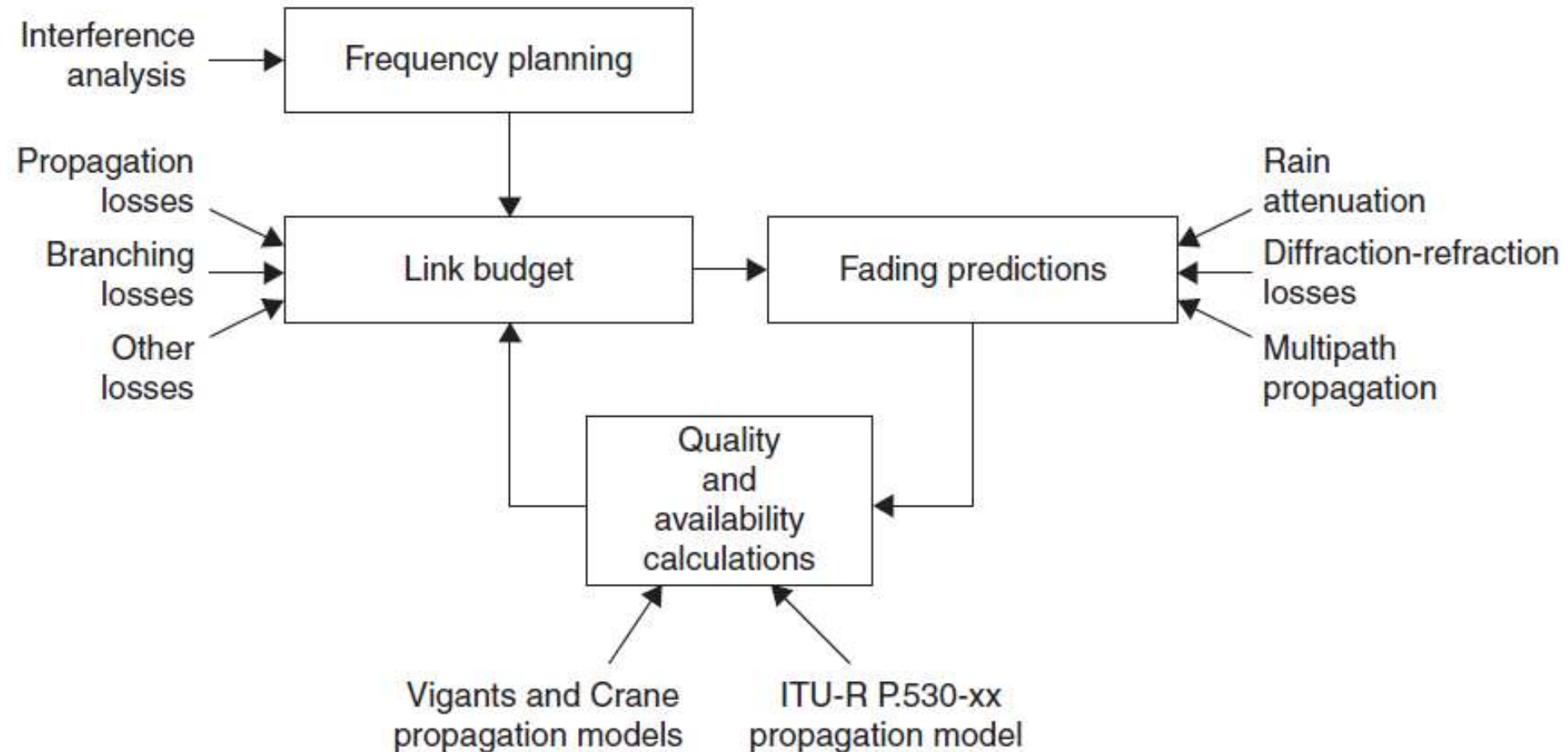


# Perancangan

Ref : Lehpamer

# Proses perancangan lintasan gel mikro



# Frequency Planning

Alokasi Frekuensi RPM Kominfo  
Gel mikro point to point

- a. 4 400 – 5 000 MHz;
- b. 6 425 – 7 110 MHz;
- c. 7 125 – 7 425 MHz;
- d. 7 425 – 7 725 MHz;
- e. 7 725 – 8 275 MHz;
- f. 8 275 – 8 500 MHz;
- g. 10 700 – 11 700 MHz;
- h. 12 750 – 13 250 MHz;
- i. 14 400 – 15 350 MHz;
- j. 17 700 – 19 700 MHz;
- k. 21 200 – 23 600 MHz;
- l. 27 500 – 29 500 MHz;
- m. 31 800 – 33 400 MHz;
- n. 37 000 – 39 500 MHz;
- o. 71 000 – 76 000 MHz;
- p. 81 000 – 86 000 MHz.

# Link budget

- Rugi-rugi propagasi

- FSL  $L = \left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$

- Rugi2 tumbuhan

- CCIR report 236-2 :  $L = 0,32 f^{0,3} d^{0,6}$  [dB]  $f$  : frekuensi [MHz],  $d$  : kedalaman tumbuhan [m],  $d \leq 400$  m

- Model Weissberger : 
$$L = \begin{cases} 0,45 f^{0,284} d & \text{for } 0 < d \leq 14 \text{ m} \\ 1,33 f^{0,284} d^{0,588} & \text{for } 14 < d \leq 400 \text{ m} \end{cases} \text{ (dB)}$$

- Absorpsi gas

- NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O → Oksigen + uap air paling dominan
    - Redaman spesifik tergantung pd frekuensi, suhu dan kelembaban

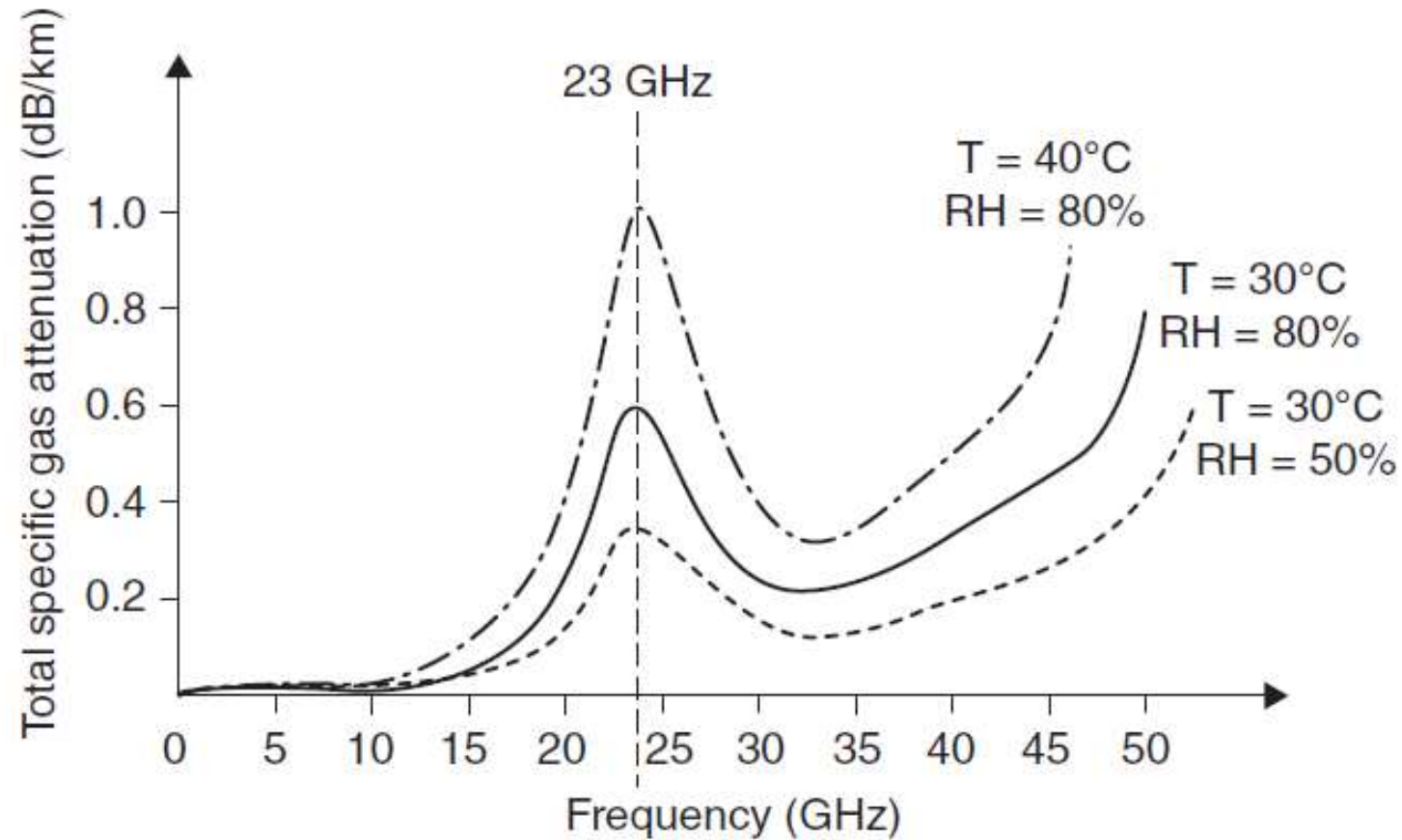
- Rugi2 precipitation – mengandung air

- Hujan, salju, badai salju, kabut, asap
    - Kontribusi redaman hujan pd kalkulasi fading hujan

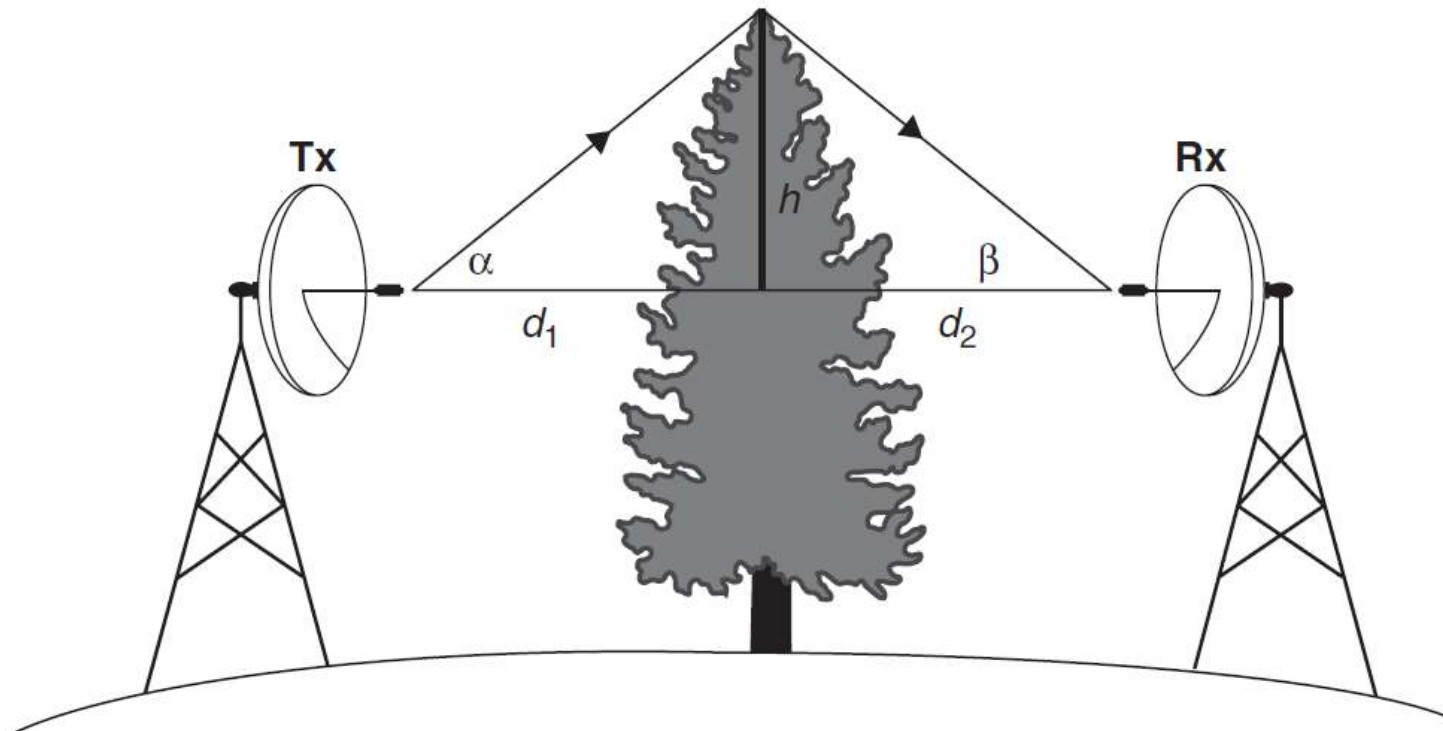
- Rugi2 obstacle

- Parameter  $v$  definisi lain path clearance tergantung pada geometri lintasan.

# Redaman gas thd frekuensi



# Pemodelan difraksi knife-edge



$$d = d_1 + d_2$$

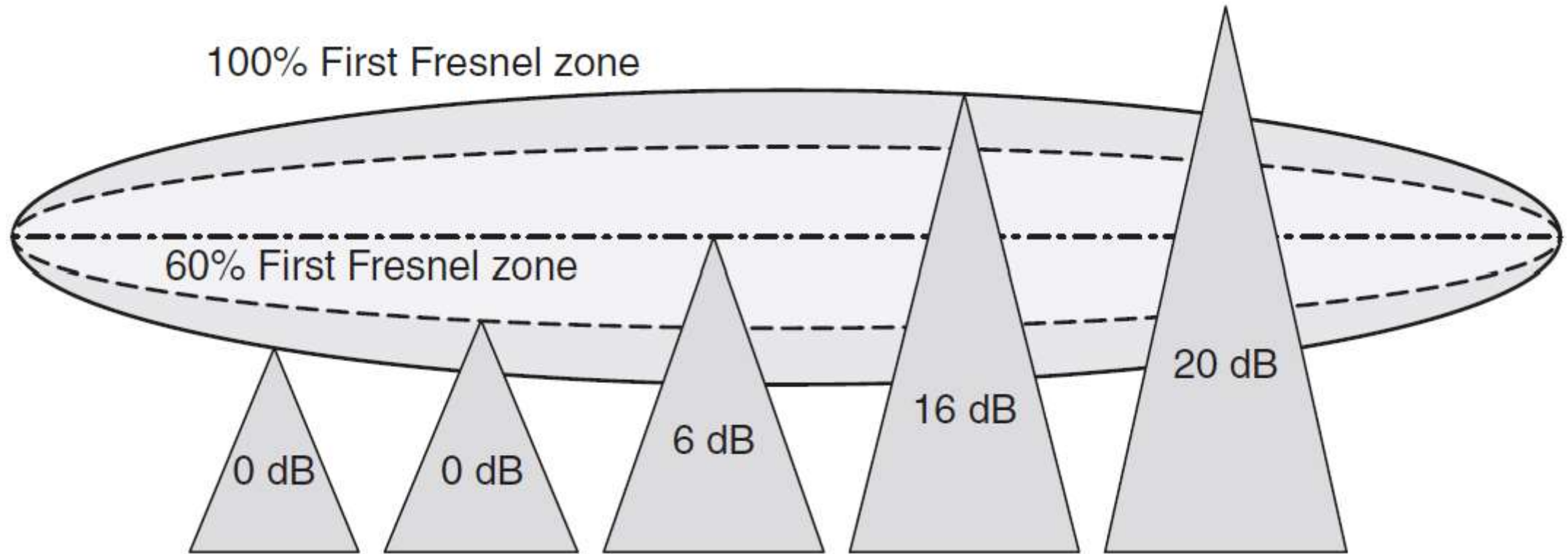
$$v = \sqrt{\frac{2d}{\lambda} \tan \alpha \tan \beta} = \sqrt{\frac{2d}{\lambda} \cdot \frac{h}{d_1} \cdot \frac{h}{d_2}}$$

$$v = h \sqrt{\frac{2(d_1 + d_2)}{\lambda d_1 d_2}}$$

$v$  : positif lintasan terhalang

$v$  : negatif lintasan LOS bebas

# Rugi2 obstacle dan pendekatan knife-edge



# Rugi-rugi propagasi

- Rugi-rugi branching/hardware trans/rec dari/ke antena
  - Pandu gelombang
  - splitter
  - Attenuator
- Rugi-rugi lainnya – tak terprediksi dan sporadis
  - Kabut
  - Asap
  - Benda bergerak memotong lintasan



# Fading prediction

- Fading pada komunikasi point to point :
  - Multipath Fading
    - Flat fading
    - Frequency selective fading
  - Rain fading
  - Refraction and diffraction fading (k-type fading)
- Multipath fading :
  - Upfade : sinyal langsung dan sinyal pantul sefasa diterima di penerima
  - Upfademax =  $10 \log d - 0,03 d$  [dB], d : dalam Km.
  - Pada d = 50 Km, upfade bias mencapai 16,6 dB.
  - Downfade : sinyal langsung dan sinyal pantul tidak sefasa.
  - Fakta penting multipath fading
    - Lebih sering terjadi pada lintasan melintasi daerah berair
    - Hindari daerah yg datar
    - Sering terjadi pada awal dan akhir musim panas
    - Digunakan lebar pita < 40 MHz dan panjang lintasan < 30 Km
    - Pada lintasan diatas air, frek > 3 GHz lebih baik menggunakan polarisasi vertical
    - Antenna beam tilting secara efektif mengurangi multipath fading

# Fading prediction

- Flat fading : penurunan sinyal terima yg sama pada semua kanal di alokasikan.
- Flat fading tergantung pd frekuensi, panjang dan kemiringan lintasan
- Flat fade margin dpt diperbaiki dgn memperbesar antenna, daya pancar, mengurangi rugi2 feeder, panjang lintasan.
- Frequency selective fading berakibat pada distorsi amplitude dan group delay karena sifat alami media transmisi yg dilewati.

# Multipath fading

