

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Game Online

Game online adalah *game* yang berbasis elektronik dan visual (Rini, 2011) yang dimainkan dengan memanfaatkan media visual elektronik dan merupakan *game* yang menyediakan server-server tertentu agar bisa dimainkan. *Game online* mempunyai perbedaan yang sangat besar dengan *game* lainnya yaitu pemain *game* tidak hanya dapat bermain dengan orang yang berada di sebelahnya namun juga dapat bermain dengan beberapa pemain lain di lokasi lain, bahkan hingga pemain di belahan bumi lain. (Kadir, 2011)

Menurut Adams dan Rollings (2007) bahwa: “*Game online* adalah permainan yang dapat diakses oleh banyak pemain, dimana mesin-mesin yang digunakan pemain dihubungkan oleh internet”. Kepuasan yang diperoleh *dalam game* tersebut akan membuat pemain semakin tertarik untuk memainkannya. (Feprinca, 2014)

Teknologi *game online* berawal dari penemuan metode *networking* computer tahun 1970-an oleh militer Amerika. Pada *game online* ini pertama kali menggunakan jaringan LAN atau *Local Area Network* tetapi sesuai dengan perkembangan teknologi akhirnya *game online* menggunakan jaringan yang lebih luas lagi seperti *www* atau *world wide web* atau

yang lebih dikenal dengan internet yang bisa diakses dengan menggunakan nirkabel. (Hilmuniati, 2011)

2. Anatomi dan Fisiologi Telinga

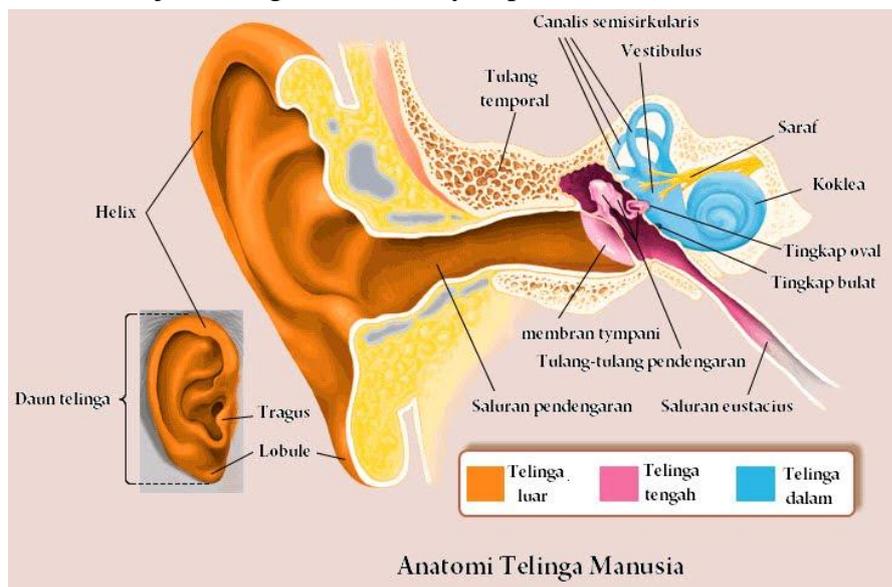
Tiap-tiap telinga terdiri dari tiga bagian: telinga luar, tengah, dan dalam (Gambar 1). Bagian luar dan tengah telinga menyalurkan gelombang suara dari udara ke telinga dalam yang berisi cairan, mengamplifikasi energi suara dalam proses ini. Telinga dalam berisi dua sistem sensorik: koklea, yang mengandung reseptor untuk mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf sehingga kita dapat mendengar, dan apparatus vestibularis, yang penting bagi sensasi keseimbangan. (Sherwood, 2016)

Telinga luar, terdiri atas pinna (daun telinga), meatus auditorius eksternus (saluran telinga), dan membrane timpani (gendang telinga). Pinna, lipatan menonjol tulang rawan berlapis kulit, mengumpulkan gelombang suara dan menyalurkan ke saluran telinga. Saluran telinga melalui tulang temporal dari bagian luar ke membran timpani, yaitu membran tipis yang memisahkan telinga luar dan telinga tengah. (Sherwood, 2016)

Telinga tengah adalah ruang berisi udara di dalam pars petrosa ossis temporalis yang dilapisi oleh membrane mucosa. Ruang ini berisi tulang-tulang pendengaran yang berfungsi meneruskan getaran membran timpani ke prilympa telinga dalam. (Zanah, 2015)

Organ corti terletak di membran basilaris yang lebarnya 0.12 mm di bagian basal dan melebar sampai 0.5 mm di bagian apeks, berbentuk seperti spiral. Beberapa komponen penting pada organ corti adalah sel rambut dalam, sel rambut luar, sel penunjang Deiters, Hensen's, Claudiu's,

membran tektoria dan lamina retikularis. Sel-sel rambut tersusun dalam empat baris, yang terdiri dari tiga baris sel rambut luar yang terletak lateral terhadap terowongan yang terbentuk oleh pilar-pilar Corti, dan sebaris sel rambut dalam yang terletak di medial terhadap terowongan. Sel rambut dalam yang berjumlah sekitar 3.500 dan sel rambut luar dengan jumlah 12.000 berperan dalam merubah hantaran bunyi dalam bentuk energi mekanik menjadi energi listrik (Widyasaputra, 2014)



Gambar 1. Anatomi Telinga

a. Proses Pendengaran

Semua bunyi yang mencapai telinga manusia merupakan gelombang tenaga. Bunyi yang keras dapat mencapai telinga melalui tulang-tulang kepala. Untuk dapat mendengar bunyi dengan jelas, bunyi itu masuk ke dalam gendang pendengar kemudian diteruskan melalui serentetan tulang-tulang kecil ke telinga bagian dalam. Di sini getaran diubah menjadi rangsangan listrik dan disampaikan melalui saraf pendengaran ke otak sehingga getaran di-ubah menjadi bunyi. (Pangemanan et al., 2012)

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang dialirkan melalui udara atau tulang ke koklea. Getaran tersebut menggetarkan membran timpani, diteruskan ke telinga tengah melalui rangkaian tulang pendengaran yang akan mengamplifikasi getaran melalui daya ungkit tulang pendengaran dan perkalian perbandingan luas membran timpani dan foramen ovale. (Pangemanan et al., 2012)

Energi getar yang telah diamplifikasi ini akan diteruskan ke stapes yang menggerakkan foramen ovale, sehingga peri-limfa pada skala vestibuli bergerak. Getaran diteruskan melalui membran Reissner yang mendorong endolimfa, sehingga akan menimbulkan gerak relatif antara membran basalis dan membran tektoria. Proses ini merupakan rangsang mekanik yang menyebabkan terjadinya defleksi stereosilia sel-sel rambut, sehingga kanal ion terbuka dan terjadi pelepasan ion bermuatan listrik dari badan sel. Keadaan ini menimbulkan proses depolarisasi sel rambut, sehingga melepaskan neurotransmitter ke dalam sinapsis yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf auditorius, lalu dilanjutkan ke nukleus auditorius sampai ke korteks pendengaran (area 39-40) di lobus temporalis. (Pangemanan et al., 2012)

b. Gelombang suara

Gelombang suara adalah getaran udara yang merambat. Gelombang suara terdiri dari daerah-daerah bertekanan tinggi akibat kompresi molekul udara yang bergantian dengan daerah-daerah bertekanan rendah

akibat peregangan molekul. Setiap alat yang mampu menghasilkan gangguan pola molekul udara seperti itu adalah sumber suara. (Sherwood, 2016)

Suara ditandai oleh nadanya (*pitch*), intensitasnya (kekuatan), dan warna suara (*timbre*).

- 1) Nada suatu suara (misalnya nada C atau G) ditentukan oleh frekuensi getaran. Semakin besar frekuensi getaran, semakin tinggi nada. Telinga manusia dapat mendeteksi gelombang suara dengan frekuensi dari 20 hingga 20.000 siklus per detik, atau hertz (Hz), tetapi paling peka untuk frekuensi antara 1000 dan 4000 Hz.
- 2) Intensitas atau kekuatan suara bergantung pada amplitude gelombang suara, atau perbedaan tekanan antara daerah pemadatan bertekanan tinggi dan daerah peregangan bertekanan rendah. Dalam rentang pendengaran, semakin besar amplitude, semakin keras suara. Telinga manusia dapat mendengar intensitas suara dengan kisaran yang lebar, dari bisikan paling lemah hingga bunyi pesawat lepas landas yang memekakkan telinga. Kekuatan suara diukur dalam desibel (dB), yaitu ukuran logaritmik intensitas dibandingkan dengan suara paling lemah yang masih terdengar-ambang pendengaran. Karena hubungan yang logaritmik, setiap 10 dB menunjukkan peningkatan 10 kali lipat kekuatan suara. Beberapa contoh suara umum menggambarkan besar peningkatan ini (Tabel 1). Perhatikan bahwa bunyi gesekan daun pada 10 dB adalah 10 kali lebih kuat daripada ambang pendengaran, tetapi

suara pesawat jet lepas landas adalah satu kuadriliun (sejuta miliar) kali, bukan 150 kali, lebih kuat daripada bunyi terlemah yang masih terdengar. Suara yang lebih besar daripada 100 dB dapat merusak secara permanen perangkat sensorik sensitif di koklea. (Sherwood, 2016)

Tabel 2. Kekuatan Relatif Suara Umum

Suara	Kekuatan dalam Desibel (dB)	Perbandingan dengan Suara Terlemah yang Masih Terdengar
Gemerisik daun	10 dB	10 lebih kuat
Detak Jam	20 dB	100 lebih kuat
Berbisik	30 dB	Seribu lebih kuat
Percakapan normal	60 dB	Sejuta lebih kuat
Blender makanan, mesin pemotong rumput, pengering rambut	90 dB	Semiliar lebih kuat
Konser music rock, sirine ambulan	120 dB	Setriliun lebih kuat
Lepas landas pesawat jet	150 dB	Sekuadriliun lebih kuat

3. Kebisingan

Kebisingan yaitu campuran berbagai bunyi atau suara yang tidak dikehendaki, yang bersifat mengganggu pendengaran, menurunkan daya dengar, bahkan merusak kesehatan seseorang yang terpapar. (Lintong, 2009)

Definisi kebisingan menurut Kepmennaker (1999) adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Kebisingan mempengaruhi manusia sesuai tingkat paparan

yang diterima. Pada tingkat paparan yang berlebihan, kebisingan dapat mengakibatkan penurunan pendengaran. (Pangemanan et al., 2012)

a. Pembagian kebisingan

Berdasarkan frekuensi, tingkat tekanan bunyi, tingkat bunyi dan tenaga bunyi, bising dibagi atas tiga kategori:

- 1) Audible noise (bising pendengaran). Bising ini disebabkan frekuensi bunyi antara 31,5-8000 Hz.
- 2) Occupational noise (bising yang berhu-bungan dengan pekerjaan). Disebabkan bunyi mesin di tempat kerja, mesin ketik .
- 3) Impulse noise (bising impuls). Bising yang terjadi akibat adanya bunyi menyentak misalnya pukulan palu, ledakan meriam, tembakan bedil, dll. (Lintong, 2009)

Berdasarkan skala intensitas, tingkat kebisingan di bagi dalam: sangat tenang, tenang, sedang, kuat, sangat kuat dan menulikan (Tabel 1). (Lintong, 2009)

Tabel 3. Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan	Intensitas	Batas dengar tertinggi
Menulikan	100 - 120	Mesin uap, meriam, halilintar
Sangat kuat	80 -100	Pluit polisi, perusahaan sangat gaduh.
Kuat	60-80	Perusahaan, radio, jalan pada umumnya, kantor gaduh
Sedang	40-60	Radio perlahan, percakapan kuat, Kantor umumnya, rumah gaduh
Tenang	20-40	Percakapan, auditorium, kantor perorangan, rumah tenang
Sangat tenang	0-20	Batas dengar terendah, berbisik, bunyi daun

Kebisingan merupakan faktor fisik lingkungan kerja yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Kebisingan mempunyai dampak pada auditory (pendengaran) dan *extra auditory* seperti stress psikologik, hipertensi, kelelahan, dan perasaan tidak senang (*annoyance*). Bising merupakan variabel lingkungan fisik khusus karena dapat memengaruhi tingkah laku manusia. Sebagai komponen fisik, bising dapat didengar oleh telinga, dibedakan oleh otak, dan menggerakkan sensasi pendengaran pribadi yang dapat dinilai menyenangkan atau sebagai sesuatu yang tidak dikehendaki. (Pangemanan et al., 2012)

4. Gangguan Pendengaran

Kekurangan pendengaran dibagi atas:

- a. Konduktif: disebabkan adanya gangguan hantaran dari saluran telinga, rongga tympani dan tulang-tulang pendengaran.
- b. *Senso-neural*: disebabkan kerusakan di telinga dalam seperti organ corti, nervus cochlearis, N VIII sampai ke otak.
- c. Campuran (*mixed*): tuli campuran dari kedua unsur konduktif dan *senso-neural*. (Lintong, 2009)

Noise Induced Hearing Loss dalam bahasa Indonesia disebut Tuli Akibat Bising (TAB) atau Gangguan Pendengaran Akibat Bising (GPAP). TAB adalah suatu kelainan atau gangguan pendengaran berupa penurunan fungsi indera pendengaran akibat terpapar oleh bising dengan intensitas yang berlebih terus-menerus dalam waktu lama. (Lintong, 2009)

Sifat ketuliannya adalah tuli sensorineural koklea dan umumnya terjadi pada kedua telinga. (Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT FK UI,2012)

Noise Induced Hearing Loss (NIHL) adalah tuli *senso-neural* dimana terjadi *kerusakan* sel rambut luar *cochlea* karena paparan bising terus menerus dalam jangka waktu lama. Ketulian biasanya bilateral dan jarang menyebabkan tuli derajat sangat berat. Stereosilia pada sel-sel rambut luar menjadi atrofi sehingga mengurangi respon terhadap stimulasi. Dengan bertam-bahnya intensitas dan lamanya paparan akan dijumpai lebih banyak kerusakan seperti hilangnya stereosilia. Daerah yang pertama kali terkena adalah daerah basal. Dengan hilangnya stereosilia, sel-sel rambut mati dan digantikan oleh jaringan parut. Dengan se-makin luasnya kerusakan sel-sel rambut dapat timbul degenerasi pada saraf yang dapat sampai di nukleus pendengaran pada batang otak. (Lintong, 2009)

Secara umum bising adalah bunyi yang tidak diinginkan. Secara audiologik bising adalah campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi. Bising yang intensitasnya 85 dB atau lebih dapat mengakibatkan kerusakan pada reseptor pendengaran Corti telinga dalam. Yang sering mengalami kerusakan adalah alat Corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 3000-6000 Hz dan yang terberat kerusakan alat Corti untuk frekuensi 4000 Hz. (Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT FK UI,2012)

Gejala awal yang sering dikeluhkan adalah sensasi telinga berdenging (tinnitus) yang hilang timbul. Tinitus akan menjadi lebih keras sensasinya bila terpapar bising dengan intensitas yang lebih besar. Tinitus lebih

mengganggu bila berada di tempat yang sepi atau saat penderita akan tidur sehingga menyebabkan sulit konsentrasi dan sukar tidur. Pasien akan mengalami penurunan fungsi pendengaran sehingga sulit bercakap-cakap walaupun berada di ruangan yang sunyi. Pendengaran yang terganggu biasanya mudah marah, pusing, mual dan mudah lelah. (Lintong, 2009)

5. Hubungan Permainan Game Online pada Game Center dengan Gangguan Pendengaran

Fasilitas yang digunakan dalam *Game Center* seperti *speaker* dalam jumlah yang banyak menimbulkan bising yang berpengaruh langsung pada tenaga kerja maupun orang lain yang berada di area *Game Center*, yaitu berupa gangguan komunikasi, gangguan konsentrasi, gangguan kenyamanan pendengaran. (Rantung et al., 2015)

Efek *bising* terhadap pendengaran dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yakni trauma akustik, perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung sementara, dan perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung permanen. Paparan bising intensitas tinggi secara berulang dapat menimbulkan kerusakan sel-sel rambut organ Corti di telinga dalam. Kerusakan dapat terlokalisasi di beberapa tempat di cochlea. (Lintong, 2009)

a. Trauma akustik

Pada trauma akustik terjadi kerusakan organik telinga akibat adanya energi suara yang sangat besar. Cedera *cochlea* terjadi akibat rangsangan fisik berlebihan berupa getaran yang sangat besar sehingga merusak sel-

sel rambut. Pada pajanan berulang kerusakan bukan hanya semata-mata akibat proses fisika, tetapi juga proses kimiawi berupa rangsang metabolik yang secara berlebihan merangsang sel-sel rambut sehingga terjadi disfungsi sel-sel tersebut. Akibatnya terjadi gangguan ambang pendengaran sementara. Kerusakan sel-sel rambut juga dapat mengakibatkan gangguan ambang pendengaran yang permanen. (Lintong, 2009)

b. Noise-induced temporary threshold shift

Pada keadaan ini terjadi kenaikan ambang pendengaran sementara yang secara perlahan-lahan akan kembali seperti semula. Keadaan ini berlangsung beberapa menit sampai beberapa jam bahkan sampai beberapa minggu setelah pemaparan. Kenaikan ambang sementara ini mula-mula terjadi pada frekuensi 4000 Hz, tetapi apabila pemaparan berlangsung lama maka kenaikan nilai ambang sementara akan menyebar pada frekuensi sekitarnya. Makin tinggi intensitas dan lama waktu pemaparan makin besar perubahan nilai ambang pendengarannya. Respon tiap individu terhadap kebisingan tidak sama tergantung sensitivitas masing-masing individu. (Lintong, 2009)

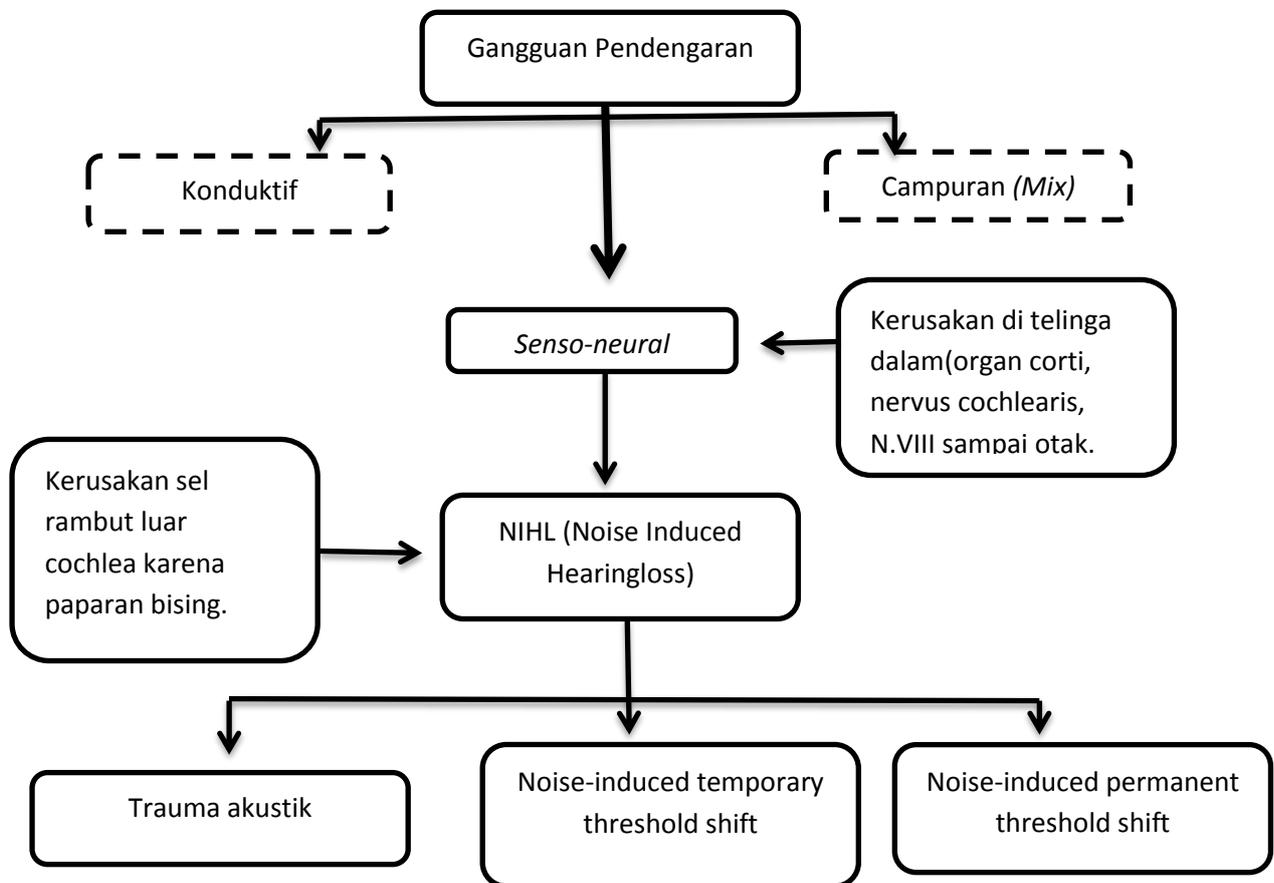
c. Noise-induced permanent threshold shift

Kenaikan terjadi setelah seseorang cukup lama terpapar kebisingan terutama pada frekuensi 4000 Hz. Gangguan ini paling banyak ditemukan dan bersifat permanen. Kenaikan ambang pendengaran yang menetap dapat terjadi setelah 3,5 sampai 20 tahun terjadi pemaparan.

Penderita mungkin tidak menyadari bahwa pendengarannya telah berkurang dan baru diketahui setelah dilakukan pemeriksaan audiogram. (Lintong, 2009)

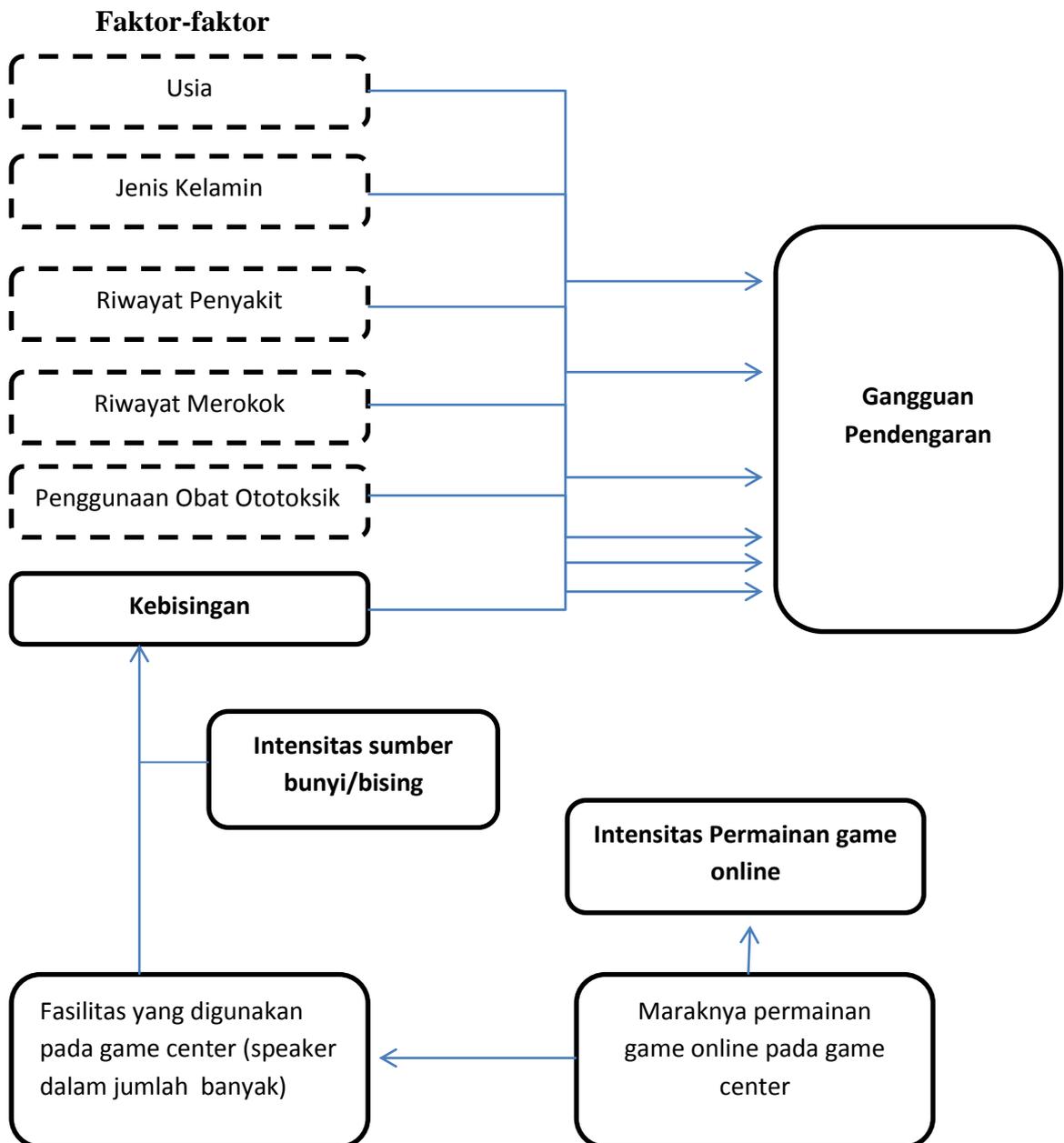
Hilangnya pendengaran sementara akibat pemaparan bising biasanya sembuh setelah istirahat 1-2 jam. Bising dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama (10-15 tahun) akan menyebabkan robeknya sel-sel rambut organ Corti sampai terjadi destruksi total organ Corti. Proses ini terjadi karena rangsangan bunyi yang berlebihan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan perubahan metabolisme dan vaskuler sehingga terjadi kerusakan degeneratif pada struktur sel-sel rambut organ Corti, akibatnya terjadi kehilangan pendengaran yang permanen. Ini merupakan proses yang lambat dan tersembunyi sehingga pada tahap awal tidak disadari oleh para pekerja. Hal ini hanya dapat dibuktikan dengan pemeriksaan audiometrik. Apabila bising dengan intensitas tinggi tersebut berlangsung dalam waktu yang cukup lama, akhirnya pengaruh penurunan pendengaran akan menyebar ke frekuensi percakapan (500-2000 Hz). (Lintong, 2009)

B. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

- H0 : Tidak ada hubungan antara intensitas permainan *game online* pada *game center* terhadap gangguan pendengaran di Yogyakarta.
- H1 : Terdapat hubungan antara intensitas permainan *game online* pada *game center* terhadap gangguan pendengaran di Yogyakarta.