Prodi . Teknik Komputer

-			-	-	0
F	1	1	1		R
1		_		-	

Filter adalah perangkat atau algoritma yang digunakan dalam pemrosesan sinyal untuk
memanipulasi sinyal masuk dengan cara menghilangkan komponen frekuensi tertentu atau
memperkuat komponen lain. Filter dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti noise tomover,
ekstrasi informasi, dan modifikasi sinyal. Filter adalah alat penting dalam pemrosesan sinyal
digital yang digunakan untuk memanipulasi sinyal dengan menghilangkan alau memperkuat
Komponen frekuensi tertentu. Terdapat berbagai jenis filter dengan berbagai jenis filter, mulai
clari pengolahan audio dan gambar hingga komunikasi digital dan biomedic analytics.
A. Low Pass Filter
Low-pass Filter adalah alat penting dalam pemrosesan sinyal digital yang memungkinko
frekuensi rendah melewati dan meredam frekuensi tinggi. Filter ini digunakan untuk
menghilangkan noise, menghaluskan sinyal, dan mengekstrak komponen frekvensi rendah
dalam borbagai uplikasi.
1. Fungsi Transfer
$\int \int \int untuk f \leq fc$
(0 untuk f > fc
2. Desair Low-Pass Filter
Desain LPF melibatkan penentuan koefisien untuk menghasilkan respons frekuensi yang
diinginkan. Metode desain meliputi :
a.) Windowing method: untuk desain filter FIR, impulse respons ideal dipotong dengan
fungsi window (Rectangular, Hamming, Hanning, Blackman.).
b) Bilinear Transform: untuk desain filter IIR. mengubah filter analog menjadi digital
b) Bilinear transform: untur assain filler in . I english fill dolor domain ?
dengan memetakan sumbu job dari domain laplace te lingtaran unit dalam domain Z.
c.) Butterworth Filter: Filter IIR dengan respon frekuensi halus di passband dan roll-off
moderat di stopband, meminimalkan distorsi fase.
d.) Cheby sev filter: Filter IIA dengan ripples di pass band (Type I) atan stopband
(Type 11) dan roll-Off lebin tajam -
e.) Elliptic Filter: Filter IIR dengan ripples di passband dan stopband serta roll-off
paling tajam untuk tingkat pesanan filter tertentu.
3. Aplikasi Low-Pass Filter
a) Pengolahan sinyal audio: menghilangkan noise frekuensi tinggi.
b) Pengolahan sinyal biomedis: membersihkan sinyal seperti ECG dari interferensi
frekuensi tinggi.
c.) Pengolahan gambar · menghaluskan gambar dengan menghilangkan detail frekuensi tinggi.

A.) Karakteristik Low-Pass Filter.
a.) Frekuensi cutoff tepat : mengurangi amplitudo semua frekuensi diatas frekuensi
b.) Response langeung di Pussband: respons sempurna tanpa penurunan amplitudo di Passban
c.) Pemotongan tepat di Pas Stopband: amplitudo semua frekuensi diatas frekuensi
cutoff dihilangkan.
4.) Fase Linier: fase sinyal tetep linier di semua frekuposi, menghindari distorsi fase
4.) Fase Limit: fase singlet ectep that the second fictive sort free second fictive sort free second f
B. High - Pass Filter
HPF adalah filter yang memungkinkan frekuensi tinggi melewati dan meredam atau
menghilangkan frekuensi rendah. Filter ini sering digunakan untuk menyoroti sinyal frekuensi
Linggi dalam berbagai aplikasi pemrosesan sinyal.
1. Fungsi transfer
Fungsi transfer HPF menggambarkan perubahan ampli tudo dan fase komponen
frekuensi Sinyal oleh filter, ditentukan oleh parame ter seperti frekuensi cutoff
dan redaman di passband dan stopband.
2. Desain HPF
Metode desain meliputi :
a) Transformasi bilinear: mengubah filter analog menjadi digital.
b.) Filter FIR atou IIR: memilih struktur dan parameter filter yang sesuai.
c.) Jenis Filter: memilih antara Butterworth. Chebyshev atau Elliptic sesuai
kebutuhar.
3. Aplikasi HPF
a.) Analis audio : menekankan suara tinggi seperti percikan atau instrumen musik
laten ta.
b.) Penghilang noise: meredam frekuensi rendah yang mewakili noise.
c) Sistem komunikasi: menghilangkan komponen DC dan mempehtahankan informasi sinyal
modulasi -
4. Karakteristik HPF
a.) Transisi tajum di frek. cutoff: mengizinkar frek. tinggi melewati tanpa distorsi
dan menghentikan fret. Fendah.
b.) Redaman total pada frek. rendah: menghilangkan semua komponen frek-rendah di
bawah frek. cutoff.
c.) Fase linier: menjaga fase sinyal tetap linier di semua frekuensi, menghindari
distorsi fase di possboand-
C. Band-Pass Filter
BPF adalah filter yang memungkinkan rentang frekuensi tertentu (bandpuss) melewat
somuntara moredam fret di luar rentang tersebut.
CS Dipindal dengan CamScanner

1 Fungsi transfer
Fungsi transfer BPF Menggambarkan perubahan amplitudo dan fase komponen
frekuensi Sinyal oleh filter, ditentukan oleh frek pusat, bandwidth dan
karakteristik Poll-off di passband dan stopband.
2. Desain Band-Pass Filter
Metode desain umum meliputi:
a.) Iransformasi bilinear: mengubah filter analog menjadi digi tal.
b) Filter FIR atau IIR: memilih struktur dan parameter filter yang sesuai.
c.) Jenis filter.
1 D . D . T:11
3. Aplikasi Band-Pass Filter.
a.) Komunikasi wireless: menentukan rentang frek. untuk transmisi data.
b.) Pendeteksian sinyal: mengekstrak sinyal dalam rentang frekuensi tertentu.
c) Pengolahan sinyal medis: memisahkan komponen frek. tertentu dalam sinyal EEG ata
ECG.
4. Karakteristik Band-Poss Filter.
a.) Transisi tajam di batas prek. = mengizinkan rentang prek. yang dinginkan
melewati tappor distorci dan menghentingkan frek. di luar rentang Esb.
b) Redaman total diluar rentang
c) Fase linier: menjaga fase sinyal tetap linier dalam rentang frok y diizinkan.
D. Band - Stop Filter
BSF juga dikenal sebagai notch filter atau band reject filter, memungkinkan frek.
dilvar rentang tertentu (stopband) untuk melewati, sementara meredam frek. dalam
Stop band.
1. Fungsi Transfer
Menggambarkan perubahan amplitudo dan fase komponen frek. sinyal oleh filter.
ditentukan oleh frek. pusat, bandwidth stopband, dan roll-off di passband dan
stopband.
2. Desain Band - Stop Filter
Melibatkan penentuan parameter desain seperti frek. pusat, bandwidth Stopband,
dan roll-off di pass-band dan stopband. Metode ya amum digunakan transformasi
bilinear, desain filter FIR atom IIR, dan pemilihan jenis filter.
3. Aplikasi Band-Stop Filter
a.) Penghapusan noise: menghilangkan frek. tertentu seperti SO Hz podla arus listrik
b.) Sistem komunikasi : menghilangkan frekuensi interfensi di sinyal.
c.) Pengolahan audio: menghilangkan komponen frek yang menyebabkan gangguan.
CS Dipindai dengan CamScanner

4. Karakteristik Band Stop Filter a) Transisi bajam di bahas frekuensi menghentikan frek dan stopbond secare biba-tiba sementora frekuensi di luar stopband melewati tanpa distorei. b) Redaman total pada frek dalam stopband melewati tanpa distorei. b) Redaman total pada frek dalam stopband melewati tanpa distorei. FIR (Finite Impulse Respoese) Filter FIP adalah filter digital dengan respon impuls yang berakhir dalam waktu tertentu FIP banyak digunakan dalam pemperesean sinyal digital katora setabilitas inneren dar fase Initer 1. Fungsi Transfer Sreara matematis, FIP dinyatakan sebagai: YEN] **Ek=0 h [k] × [n-k] dimana ** -y (n) adalah sinyal output - x [n] adalah sinyal input - h [k] adalah hanjang filter atau tanggapon impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIP melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai base frekuensi yang dinginkan. Melode desain meliputi: a) Windowing method ** menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b) Frequency Sompting method ** menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 5. Aplikasi FIP Filter a) Pengalahan awalia: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi b) Pengalahan awalia: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi b) Pengalahan awalia: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi c) Kontral sistem ** mengalar sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIP Filter A) Selah selahi karaa didak maniliki komponen unggan balik		V . I
Liba-tiba sementoro frekuensi di luar stopband melewati tanpa distoresi. b) Redamon lotal pada frek dalam stopband. c) For Menjaga fase sinyal tebap liner di semua frekuensi di luar stopband. FIR (Finite Impulse Resposse) Filter FIR adalah filler digital dengan respon impuls yang berakhir dalam makku tertenti FIR banyah diajunakan dalam pemrosesan sinyal digital karena sastabilitas inneren dar fase linier: 1. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyahukan sebagai: Y[n]: Z ^{M-1} climana: -y[n] adalah sinyal output - x[n] adalah panjang filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desmin FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai kase frekuensi yang dinginkan. Metade desain melipati: a) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impulideal. b) Frequency Sompling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algoriéma optimasi seperti metade Remez exchange: 5. Aplikasi FIR Filter a) Pengalahan audio: meningkatkan albu menghilongkan gambar detail dalam gambar digitah. c) Kontrol sistem: mengahur sespon sistem dalam kontrol inductri.		
b.) Redamon total pada frek. dalam stopbond. c.) Fase Menjaga fase sinyal tetap linier di semua frekuensi di luar stopbond. FIR (Finite Impulse Resposse) Filter FIR adalah filter digital dengan respon impuls yang berakhir dalam waktu tertente FIR banyak digunakan dalam pemrosezon sinyal digital katera sestabilitus inheren dar fase linier. 1. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai: Y[n]: Z_k=0 h[k] x n-k] climann: -y[n] adalah sinyal output - x [n] adalah sinyal input - h[t] adalah panjang filter atau tanggapon impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien FIR melibetkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai bae frekuensi yang dinginkan. Metode dezain meliputi: a) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b) Frequency Sampling method: menetopkan spesifikasi frek. langsung dan melakukar transformasi balik. c) Optimal Design Method: menggunakan algoriéma, optimasi seperti metode Remez exchange. 5. Aplikasi FIR Filter a) Pengalahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b) Pengalahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. c) Kontrol sistem: mengahur sespon sistem dalam kontrol inductri. 4. Karakteristik FIR Filter	OFFICE STORES	
c.) Fosse Menjagan fase singul tetap liner di semua frekuensi di luar stopbord. FIR (Finite Impulse Pesposse) Filter FIR adalah filler digital dengan respon impuls yang berakhir dalam waktu tertente FIR bangah digunakan dalam pemrosesan sinyal digital katera sostabilitas inheren dar fase linier. 1. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai: V[n] = ZM-1 climann= -Y[n] adalah sinyal input - h [k] adalah sinyal input - h [k] adalah panjang filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai tau frekuensi yang dingintan. Metade desain meliputi: a) Windowing method = menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi (frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algaritma optimasi seperti metade Remez exchange. 5. Aplikasi FIR Filter a) Pengalahan audio: menghilangkan noise atam mengubah karakteristik frekuensi b) Progoloban citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digitan. c) Kontrol sistem: mengahur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
FIR (Finite Impulse Response) Filter FIR adalah filter digital dengan respon impuls yang berakhir dalam waktu tertents FIR banyak digunakan dalam pemroseean sinyal digital katena sostabilitas inneren dar fase linier: I. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai: \[\frac{\text{V}_{\text{In}}}{\text{Z}_{\text{k=0}}} \ h[k] \times [n-k] \] climana: \[\frac{\text{V}_{\text{In}}}{\text{In}} \times [n-k] \] climana: \[\frac{\text{V}_{\text{In}}}{\text{In}} \times [n-k] \] climana: \[\frac{\text{V}_{\text{In}}}{\text{In}} \times [n-k] \] climana: \[\frac{\text{V}_{\text{In}}}{\text{In}		b.) Kedaman total pada frek. Calam stopband.
FIR adalah filler digital dengan respon impuls yang berakhir dalam waktu tertente FIR banyak digunakan dalam pemrosezon sinyal digital katera sestabilitas inheren dar fase linier: 1. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai: Y[n]: Zk=0 h[k] x[n-k] climann: -y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input -h[k] adalah koefisien filler atau tanggapan impuls filter -M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai kee frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal b) Frequency Sampling method: menetopkon spesifikasi frek langsung dan melakukan transformosi bolik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange: 5. Aplikasi FIR Filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakleristik frekuensi. b) Pengolahan citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengahur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		c.) Fosse Menjaga fase sinyal tetap liner all semua frekuensi di luar stopbond.
FIR banyak digunakan dalam pemroseson sinyal digital katena sestabilitas inheren dar fase linier: 1. Fungsi Transfer Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai: Y[n]: ZM-1 K x [n-k]		
fase linier: 1. Fungs; Transfer Secara motemotis, FIR dinyatakan sebagai: Y[n]: Zk=0 h[k] x [n-k]	tik a	dalah filter digi tal dengan respon Impuls yang berakhir dalam waktu tertentu
Secara maternatis, FIR dinyatakan sebagai: \[\frac{V[n] : \int_{k=0}^{m-1} \ h[k] \times [n-k]}{\times [n-k]} \] \[\frac{\times (n) = \int_{k=0}^{m-1} \ h[k] \times [n-k]}{\times [n-k]} \] \[\frac{\times (n) = \int_{k=0}^{m-1} \ h[k] \times [n-k]}{\times [n] \times adalah \times sinyal \times (n) to the fister atau tanggapan impuls \times filter \] \[- \hat{k} \] adalah \times panjang \tilter atau \tanggapan \times mencapai \times \times firkuens \times yang \] \[\times n \times \times n \times n \times \times n \times \times n \times \times n \times \times \times n \times \		
Secara maternatis, FIR dinyatakan sebagai: \[\forall \int \int \mathbb{R}^{m-1} \] \[\text{Climana} \times \times \] \[\text{Climana} \times \times \text{Climana} \times \times \times \text{Climana} \times \times \text{Climana} \] \[\text{Climana} \times \times \text{Climana} \times \times \text{Climana} \times \times \text{Climana} \times \times \text{Climana} \times \text{Climanana} \times \text{Climananana} \times Climananananananananananananananan		
climana: -y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input - h[k] adalah sinyal input - h[k] adalah sanyal input - h[k] adalah panjang filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai bas frekuens; yang dinginkan. Metode desain meliputi: a) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. c) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	l.c.	
climana: -y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input -h[k] adalah sinyal input - Madalah panjang filter atau tanggapan impuls filter - Madalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai kar frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impuideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algaritma optimasi seperti metode Remez exchange: 3. Aplikasi FIR Filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karaktenistik frekuensi. b) Pengolahan citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		Secara matematis, FIR dinyatakan sebagai :
climana: -y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input -h[k] adalah sinyal input - Madalah panjang filter atau tanggapan impuls filter - Madalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai kar frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impuideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algaritma optimasi seperti metode Remez exchange: 3. Aplikasi FIR Filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karaktenistik frekuensi. b) Pengolahan citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		5M-1 . F. 7 . F. 7
-y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input -h[k] adalah koefisien filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai be frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digitar. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		y[n] = Zk=0 h[k] x n-k]
-y[n] adalah sinyal output -x[n] adalah sinyal input -h[k] adalah koefisien filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai be frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digitar. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
- x [n] adalah sinyal input - h [k] adalah koefisien filter atau tanggapan impuls filter - M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai be frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan abau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		climana =
- h [k] adulah koefisien filter atau tanggapan impuls filter - M adulah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibutkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai the frekuensi yang dimginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digitan. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	i i	-y[n] adalah sinyal output
- M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai bee frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: meragunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		- x [n] adulah sinyal input
- M adalah panjang filter atau jumlah koefisien 2. Desain FIR melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai bee frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: meragunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	Au to Te	- h [k] adulah koefisien filter atau tanggapan impuls filter
FIR melibatkan penentuan koefisien h [k] untuk mencapai bee frekuensi yang dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise ataw mengubah karaktenistik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan abu menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan alau menghilangkan gambar detail dalam gambar digitan. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri.		
dinginkan. Metode desain meliputi: a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan alau menghilangkan gambar detail dalam gambar digitan. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri.		-IP melibatkan penentuan koefisien h[k] untuk mencapai be frekuensi yang
a.) Windowing method: menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impu ideal. b.) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise ataw mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan ataw menghilangkan gambar detail dalam gambar digitar. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		dinginkan. Metode desain moliputi:
ideal. b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek. langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise ataw mengubah karakteristik frekuensi. b) Pengolahan citra: meningkatkan abau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	(a.) Windowing method = menggunakan fungsi Window untuk membatasi respon impul
b) Frequency Sampling method: menetapkan spesifikasi frek langsung dan melakukan transformasi balik. c) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR filter a) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b) Pengolahan citra: meningkatkan alau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		ideal.
transformasi balik. c.) Optional Pesign Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan alau menghilungkan gambar detail dalam gambar digitar. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
c.) Optional Design Method: menggunakan algoritma optimasi seperti metode Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan alau menghilungkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
Remez exchange. 3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
3. Aplikasi FIR Filter a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilungkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		
a.) Pengolahan audio: menghilangkan noise atau mengubah karakteristik frekuensi. b.) Pengolahan citra: meningkatkan atau menghilangkan gambar detail dalam gambar digitar. c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	3 1	
b.) Pengolahan citra : meningkatkan alau menghilungkan gambar detail dalam gambar digital. c.) Kontrol sistem : mengatur sespon sistem dalam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter	- 1	a) Dental auto sampliforation noice atom menautian torratteristik frekuensi
digital. c.) Kontrol sistem : mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		1) Post the city and the above many hillengton detail delorm combar
c.) Kontrol sistem: mengatur sespon sistem dulam kontrol industri. 4. Karakteristik FIR Filter		D (2)
4. Karakteristik FIR Filter		Nighton.
a l delalis chalail kanana didak assasiliki kamanan timanan halik	4.	
		a.) Selalu stabil karena tidak memiliki komponen umpan balik.
b.) Dapat dirancang untuk memiliki fase linier, menghindari distorsi fase.		
		c.) Sifat non recursive: keluaran tergantung pada nilai masukan saat ini di
sebelumnya, bukan pada nilai keluaran sebelumnya.		
CS Dipindai dengan CamScanner	CS	pindai dengan CamScanner

5. Kelebinan FIR Filter
- Stabilitas inheren
- Fase linier (jika dirancang demikian)
- Mudah diimplementusikan dengan arsitektur digital.
/ V. Filler
- Membutuhkan panjang filter (M) yang lebih besar untuk karakteristik tajam,
- Kurang efisien dibandingkan IIR Filter untuk aplikasi dengan respon frekuensi
tajam dan panjang filter pendet.
F. 112 [Infinite Impulse Response] Filter
IIR adalah filter digital dengan respons impuls yang secara teoritis tidak terbatas
dalam waktu. Menggunakan umpan balik, IIR Filter dapat mencapai respon frek. yang alinginta
IIR adalah filter digital dengan respons impuls yang second teorress that too dalah waktu. Menggunakan umpan balik, IIR Filter dapat mencapai respon frek. yang diinginta dengan lebih sedikit koefisien dibandingkan FIR.
1. Fungsi transfer
Secara matematis IIR Filter dapat dinyatakan sebagai:
$y(n) = \sum_{k=0}^{M} b(k) \times (n-k) - \sum_{j=1}^{N} a(j) y(n-j)$
dimana:
- 1 (n) adolah sinyal output
- x(n) adalah sinyal input
- b(k) adalah Koefisien Umpan maju (feed forward)
- a (j) adalah koefisier feedback
- M dan N adalah orde filter untuk umpan maju dan umpan balik.
2. Desain
IIR Filter melibatkan penentuan koefisien a(j) dan b(k) untuk mencapai frek.
yang diinginkan = Metode desain yang umum digunakan :
a.) Transformasi bilineur yang mengubah filter analog menjadi digital.
b.) Approksimasi polinomial: menggunakan polinomilal seperti Butterworth, Chebysher.
atau Elliptic.
c.) Pole zero placement: menempatkan pole dan zero dalam bidang z.
3. Aplikasi IIR Filter
a.) Pengolahan audio
b.) Pengolahan citra
c.) Telekomunikasi
4. Karakteristik IIR Filter
a.) Membutuhkan lebih sedikit koefisien
b.) Bisa menjadi fidak stabil karena feedback.
CS Spindai dengan CamScanner

c.) Umumnya tidak memiliki 6. Kelebihan	194	1014 HUGH			NE NE				
- memerlukan lobih sedikit	koefis	ien untuk	menca	pai res	pon	frek.	terten t	u.	
- lebih efisien dalam hal	komput	asi untuk	Leebou	freku	ensi	tajam		CHECK THE	_
7. Kekurangan									
- potensi instabilitas karena	umpar	balik.		atted par	Ü.		93.1		_
- umumnya memiliki distor	si fase.	7.1	19 19 X			1-7	111		_
· desain dan implementasi	lebih	komblek							_
			11.77	0.3/23	50	1	4	100	_
							1	. 7	50
			634 1	I HANG		N.F.	W. 17	17 1	23
	Titled.	3277 0	1-	11	334	-	F 5'81		
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 13 15	1937 Y S	3 1				17	- 13	
		4	7,11			5.74			
					-		-	7	100
	-1	vs 204 (CE) 7				200	1.4 / 1		
	,			79				-	
			[3-1	2		1-1			
								1	-
								-	
		-		15-1		-			
					L				
l have			Carl P						
			1771						_
· in organization		70.1	3.00	11.15				_	
							h		
transport of the second	, t - 1	N. 1. 12.3							
	25.7							W	
Andreas and a second	7	1.4.7-0-	-					4	_
grant of the same of the same	150	-1-1-1		7.45	1				_
e						2.1			
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	in the	1-1-1-5	17		2				_
				107		21/	- UNITED		
4						- 1-1	145 I		
				11-14					
							k		
		_				-		1	
			Lithough						