

## PERACANGAN SISTEM RANGKAIAN DETEKTOR MINI DOPPLER UNTUK CONTROL DETAK JANTUNG MANUSIA

**Mei Winda Siagian**

Program Studi Teknik Elektro Universitas Panca Budi, Medan, Indonesia

[meisiagian2@gmail.com](mailto:meisiagian2@gmail.com)

### Abstrak

*Fetal Doppler adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung janin dalam kandungan. Alat ini banyak digunakan di klinik bersalin ataupun untuk para ibu yang ingin mendengar suara detak jantung bayi di dalam kandungannya. Dengan alat ini perkembangan janin dalam kandungannya dapat terpantau sehingga kesehatan janin dalam kadungan tetap sehat. Rangkaian detektor mini Doppler telah berhasil dirancang dengan hasil keluaran yang diharapkan yaitu dapat mendeteksi frekuensi 2 sampai 3 Hz. Sehingga rangkaian ini dapat di realisasikan untuk detektor mini doppler.*

**Kata Kunci :** *Fetal doppler, mini doppler, tapis, penguat*

### PENDAHULUAN

Sejak awal masa kehamilan, sangat dianjurkan untuk melakukan kontrol rutin ke dokter kandungan terdekat. Selama kontrol pemeriksaan sangat tergantung pada dokter dan atau klinik yang ber-sangkutan, tetapi secara umum disini diberikan jenis pemeriksaan yang dilakuk-kan dan memang diperlukan guna men-jamin kesehatan ibu dan bayi selama ke-hamilan sampai proses persalinan. Salah satu pemeriksaan tersebut adalah Peme-riksaan dengan Doppler gelombang ultra-sonik, pemeriksaan ini dilakukan dengan meletakkan alat Doppler gelombang ul-trasonik diatas perut untuk menangkap detak jantung janin.

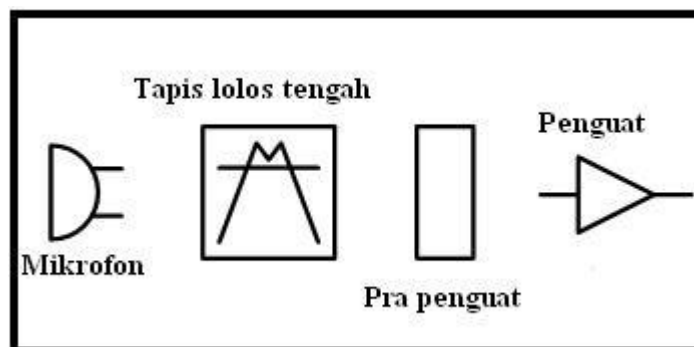
Fetal Doppler adalah alat untuk deteksi detak jantung janin di dalam kandungan sang ibu (Edward, 1958). Gunanya untuk memeriksa apakah sang janin tumbuh dengan normal, dengan ditandai adanya denyut jantungnya. Peng-gunaan alat ini sangat membantu pe-mantauan perkembangan dari janin se-hingga kesehatan janin dan ibu tetap terjaga dengan baik. Tetapi tidak semua para ibu hamil, puskesmas dan praktek bidan mempunyai alat ini. dikarenakan alat ini masih diproduksi/ dimpor dari luar sehingga menjadi mahal harganya. Detak jantung janin mengeluarkan suara (relatif cukup lemah), maka sebenarnya dengan menggunakan mikrofon yang sensitif, jantung janin dapat dideteksi dengan cara menguatkan sinyal yang di-hasilkan oleh mikrofon. Masalahnya ada-lah dekat dengan jantung janin juga ada jantung ibunya yang menghasilkan detak jantung yang lebih kuat intensitasnya. Frekuensi detak jantung janin lebih tinggi dibandingkan dengan detak jantung sang ibu (detak jantung janin 120 - 160 denyut per menit sedangkan jantung sang ibu sekitar 80 - 90 denyut per menit) (Anonim, 2010), maka dengan teknik pe-nyaringan, detak jantung sang ibu dapat di saring sehingga diperoleh detak jan-tung janin. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang rangkaian mini doppler yang nantinya akan direalisasikan ke dalam detektor mini doppler..

## METODE PENELITIAN

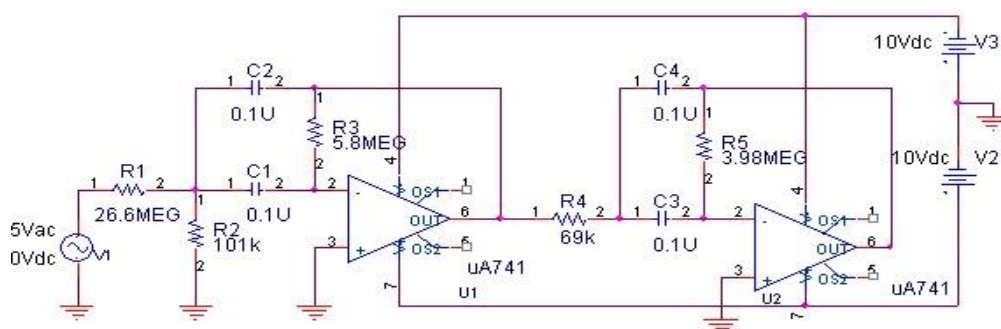
Tapis adalah sebuah rangkaian yang dirancang agar melewatkan suatu pita frekuensi tertentu seraya memperlemah semua isyarat diluar pita ini (Herman,1985)( Paul R Gray and Robert G Meyer, 1995). Jenis-jenis tapis yaitutapis lolos rendah, tapis lolos tinggi, tapis lolos tengah dan tapis *bandreject*. Dalam rancangan mini doppler digunakanrangkaian tapis lolos tengah.

Metodologi global dan menyeluruh dari penelitian ini tampak pada Gambar 1. prototipe rancangan mini doppler ini ada- lah terdiri dari sensor yang menangkapsuara/sinyal/mikropon, tapis lolos tengah,pra penguat dan penguat.

Mikrofon merupakan sebuah trans- duser yang mengubah sinyal suara men- jadi sinyal listrik sesuai dengan pola suarayang diterima. Mengingat detak jantung janin mengeluarkan suara (relatif cukup lemah), maka sebenarnya dengan meng- gunakan mikrofon yang sensitif, jantung janin dapat dideteksi dengan mengguna- kan sinyal yang dihasilkan oleh mikrofon. Masalahnya, dekat dengan jantung janin juga ada jantung ibunya yang mengha- silkan detak jantung yang lebih kuat intensitasnya. Tetapi karena frekuensidetak jantung janin lebih tinggi diban- dingkan dengan detak jantung sang ibu(detak jantung janin 120 - 160 denyut per menit/ frekuensi detak 2-3 hz sedangkan jantung sang ibu sekitar 80 - 90 denyutper menit), maka untuk memisahkan frekuensi detak jantung janin dengan fre- kuensi detak jantung sang ibu, digunakan rangkaian tapis lolos tengah *Chebyshev*(Desi Kristyawati dan Erma Triawati Ch, 2010) untuk penyaring detak jantungjanin sebesar frekuensi 2-3 hz.



Gambar 1.  
Blok Detektor Mini Doppler



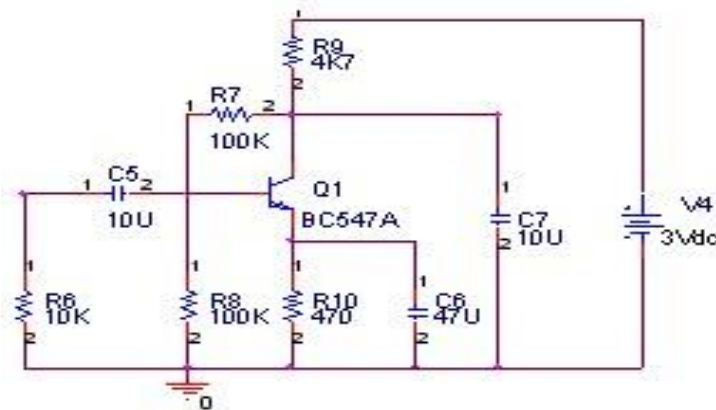
Gambar 2 . Rangkaian Tapis Lolos Tengah *Chebyshev*

Hasil keluaran dari rangkaian tapis lolos tengah ini diteruskan ke rangkaian pra- penguat (Anonim,2010) yang berfungsi meningkatkan sensitifitas sensor suara sehingga lebih bersih dari derau, dan bisa dengan mudah diatur sensitifitasnya (Gambar 3).

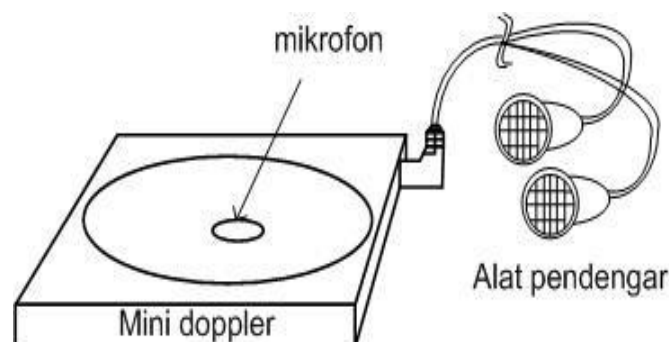
Selanjutnya diperkuat dengan menggunakan rangkaian penguat (F.Coughlin Robert and F. Driscoll Frederik,2001). Keluaran dari rangkaian penguat dihubungkan ke sebuah alat pendengar. Sehingga sang ibu dapat langsung mendengarnya. Pada Gambar 4 adalah bentuk dari mini doppler yang akan direalisasikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 5 merupakan gambar rangkaian keseluruhan dari detektor minidoppler yang terdiri rangkaian : tapis lolos tengah, pra penguat dan penguat. Simulasi dilakukan dengan menggunakan program aplikasi PSPICE. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk mengetahui hasil dari tiap bagian rangkaian dan untuk memastikan keakuratan dari rangkaian yang diuji.

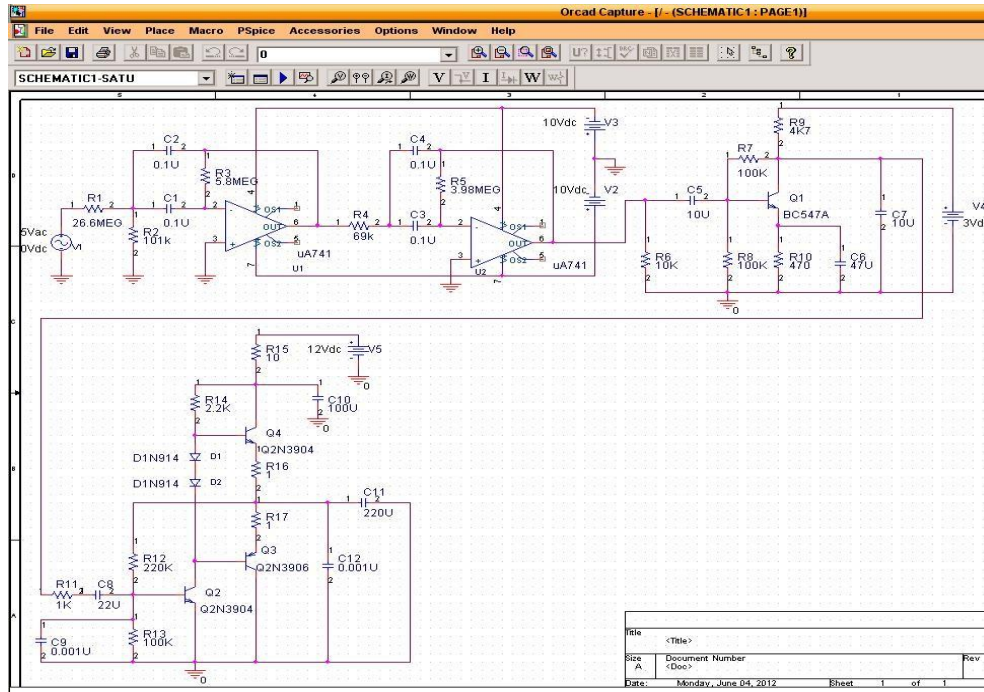


Gambar 3. Rangkaian pra- penguat

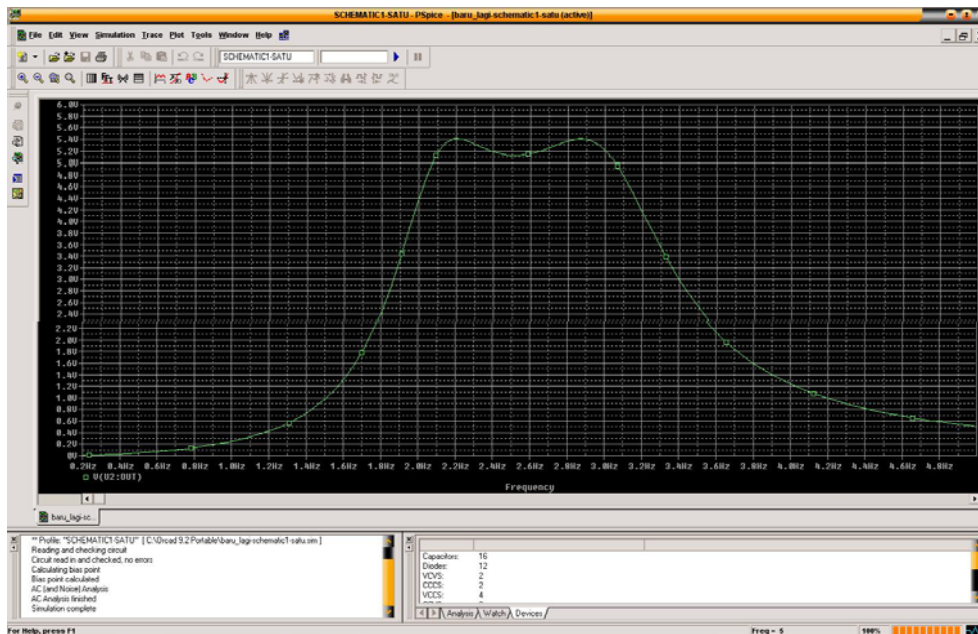


Gambar 4. Prototipe Detektor Mini Doppler

Keluaran dari rangkaian tapis lolos te- ngah *chebyshev* yang menyaring fre- kuensi 2-3 hz (Gambar 6). Hasil simulasi keluaran rangkaian pra pe- nguat menghasilkan seperti terlihat pada Gambar 7 sedangkan hasil simulasi rang- kaian penguat menghasilkan seperti Gambar 8.

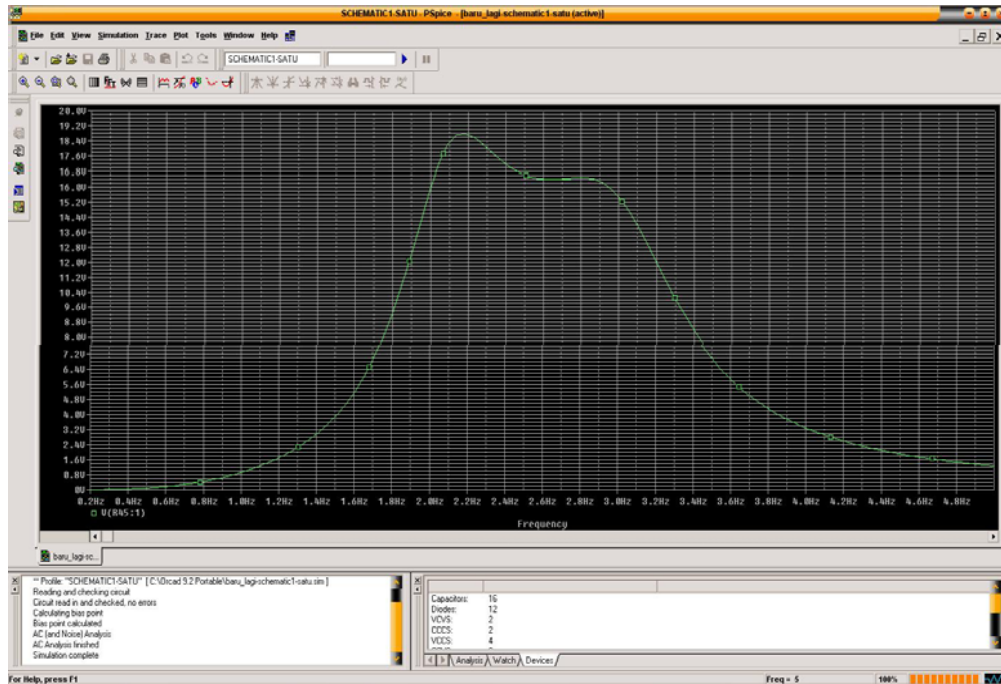


Gambar 5. Rangkaian Detektor Mini Doppler

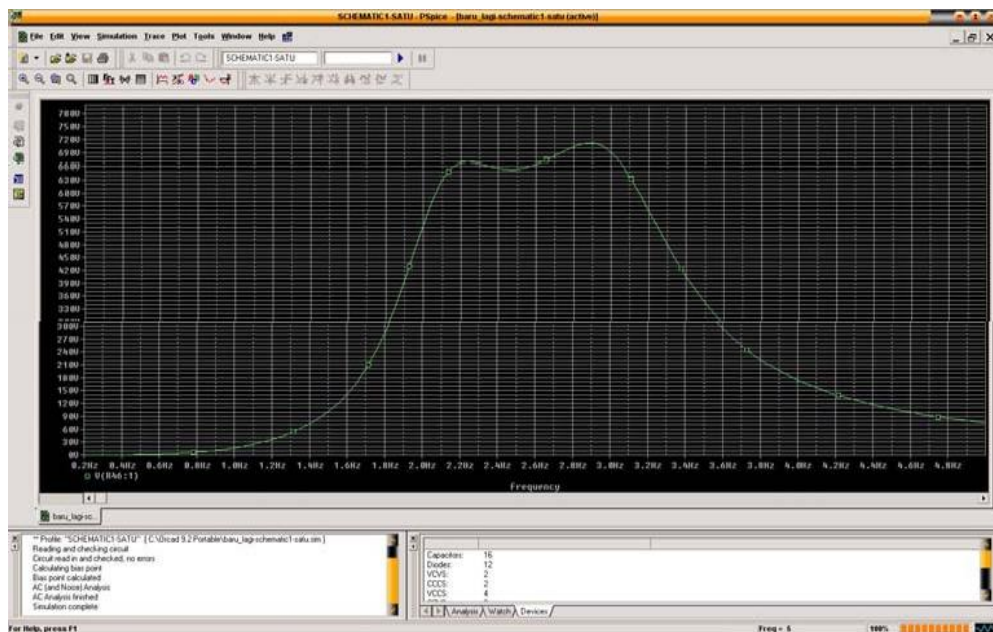


Gambar 6. Simulasi Keluaran Tapis Lolos Tengah *Chebyshev* 2-3 Hz





Gambar 7. Simulasi Keluaran pra Penguat



Gambar 8. Simulasi Keluaran Ampifier

## SIMPULAN

Dari hasil simulasi diperlihatkan bahwa rangkaian detektor mini Doppler menghasilkan keluaran yang diharapkan yaitu dapat mendeteksi frekuensi 2 sampai 3 hz. Dengan hasil simulasi ini, rangkaian ini siap untuk di realisasikan pada detektor mini doppler dengan menggunakan komponen-komponen yang adapasaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kristyawati, D. dan Triawati Ch, E. 2010 *Perancangan Fetal Doppler Menggunakan Bandpass Filter*.
- [2] Anonim, 2010 *Detak Jantung Janin*  
<<http://www.ayahbunda.co.id/Artikel/Gizi+dan+Kesehatan/Bayi/detak.jantung.janin/001/001/2050/68/3>>.
- [3] Edward H.H. 1958 *Doppler fetal monitor* [http://en.wikipedia.org/Doppler\\_fetal\\_monitor](http://en.wikipedia.org/Doppler_fetal_monitor)
- [4] Robert, F. C. and Frederik, F.D. 2001 *Operational Amplifiers and linear Integrated Circuits* Prentice-hall.
- [5] Soemitro, H.W 1985 *Penguat operasional dan rangkaian terpadu linear* Penerbit Erlangga
- [6] Anonim, 2010 *LF Pre-Amplifiers Basic*  
<<http://users.belgacom.net/hamradio/schemas/lfpreamp.gif>>
- [7] Gray, P.R. Meyer, R.G. 1995 *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits* John Willey & Sons.
- [7] Anonim, 2010 *SOP Pemeriksaan Denyut Jantung Janin*  
<http://asuhankeperawatanonline.blogspot.com/2012/05/sop-pemeriksaan-denyut-jantung-janin.html>